

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL - FACULTÉ DE DROIT

Section des Sciences commerciales, économiques et sociales

LA TECHNIQUE DE LA DÉTERMINATION DES DÉCHETS DANS L'INDUSTRIE

THÈSE

présentée à la Section des Sciences commerciales, économiques et sociales
de la Faculté de Droit de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de docteur ès sciences commerciales et économiques

par

HEINI NAEGELI

de Oberstammheim et Winterthur
Licencié ès sciences commerciales et économiques

IMPRIMERIE STAEFA SA. STAEFA

1952



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LA TECHNIQUE DE LA DÉTERMINATION DES DÉCHETS DANS L'INDUSTRIE

THÈSE

présentée à la Section des Sciences commerciales, économiques et sociales
de la Faculté de Droit de l'Université de Neuchâtel
pour obtenir le grade de docteur ès sciences commerciales et économiques

par

HEINI NAEGELI

de Oberstammheim et Winterthur
Licencié ès sciences commerciales et économiques

IMPRIMERIE STAEFA SA. STAEFA

1952

Monsieur Heini Nägeli, de Oberstammheim et Winterthur (Zürich), est autorisé à imprimer sa thèse de doctorat ès sciences commerciales et économiques « La technique de la détermination des déchets dans l'industrie ». Il assume seul la responsabilité des opinions émises.

Neuchâtel, le 9 juillet 1952.

*Le Directeur de la Section des sciences
commerciales, économiques et sociales :*

sig. P. R. ROSSET.



TABLE DES MATIÈRES

	page
I. Introduction	5
<i>Ière Partie: Déchets et rebut</i>	<i>8</i>
II. L'origine des déchets	8
1. L'origine des déchets en général	8
a. Industrie métallurgique	8
b. Industrie textile	9
c. Industrie du cuir	10
d. Industrie chimique	11
e. Industrie céramique	12
f. Industrie du verre	13
2. L'influence de la normalisation sur les déchets	14
III. Les différentes sortes de déchets	17
1. Déchets dans le sens propre du mot	17
2. Rebut	17
IV. La prise en considération de déchets et rebuts dans le calcul du prix de revient	17
1. La prise en considération des déchets	18
a. On ne tient pas compte des déchets dans le calcul du prix de revient	21
b. On tient compte des déchets dans les frais généraux	22
c. On répartit la valeur des déchets directement sur les différents produits	24
2. La prise en considération du rebut	25
a. On ne tient pas compte du rebut dans le calcul du prix de revient	26
b. On tient compte du rebut dans les frais généraux	26
c. On répartit la valeur du rebut sur les différents produits	28
V. La détermination des déchets	29
1. La détermination quantitative	30
a. Imputation à l'aide des frais généraux	31
b. Imputation directe	32
2. La détermination de la valeur	33
a. Récupération des déchets dans la propre entreprise	33
aa. Déchets ayant un prix courant	33
ab. Déchets n'ayant pas de prix courant	36
b. Vente des déchets	37
VI. L'importance des déchets en période de pénurie de matières premières	38

VII. La détermination du rebut	41
1. La détermination quantitative	42
2. La détermination des valeurs	45
a. Prix des matières	45
b. Coût du travail	45
c. Les frais généraux	46
VIII. Le contrôle des produits semi-finis et finis.	47
1. Le contrôle individuel	47
2. La méthode du « Sampling »	48
 <i>2ème Partie: Les sous-produits</i>	53
IX. L'origine et la nature des sous-produits	53
X. La prise en considération des sous-produits dans le calcul du prix de revient	57
1. Méthode de soustraction	57
2. Méthode de répartition	59
XI. La détermination des sous-produits	62
1. La détermination quantitative	62
2. La détermination des valeurs	62
Bibliographie	64

I. INTRODUCTION

Fabriquer signifie soit transformer de la matière, soit assembler des pièces détachées.

Cette activité se traduit par un prix de revient de fabrication qui est un élément déterminant du résultat de l'entreprise industrielle.

On sait que le prix de revient de fabrication comprend le coût de la matière, le coût de la main-d'œuvre directe, les frais de fabrication fixes et variables. Or, il est dans la nature des choses que, dans un grand nombre de processus de fabrication, les matières n'entrent pas intégralement dans le produit fabriqué. La matière brute ne se présente généralement pas dans des dimensions telles que l'on puisse l'utiliser complètement dans le produit à fabriquer. Par le fait même de l'usinage de la matière, il se produit des déchets.

Une fabrication économique réduira ces déchets au minimum et, s'ils sont inévitables, elle cherchera à en tirer le meilleur parti. Souvent la réduction des déchets dans l'industrie ou leur habile utilisation a été à l'origine du succès d'une entreprise, voir parfois la source principale de ses bénéfices.

Les déchets ne se produisent pas seulement au moment où l'on taille dans la matière pour en tirer la quantité nécessaire dans la forme convenable mais aussi en cours d'usinage ou de montage. Dans ce cas, la valeur des déchets, généralement appelés alors « rebuts », n'est plus formée seulement par le coût de la matière mais aussi par le travail et les frais de fabrication fixes et variables qui ont été incorporés dans le produit semi-ouvré.

Tel sera le cas, par exemple, dans les fabrications où l'usinage comporte de nombreuses phases, ainsi, par exemple, l'usinage de pièces détachées pour la construction de machines ou d'appareils. Supposons que l'usinage d'une pièce, d'un pignon par exemple, comporte dix phases successives et qu'une malfaçon se produise à la neuvième phase, la valeur du déchet sera égale à l'addition des valeurs de la matière, du travail et des frais des neuf phases d'usinage.

Dans les grandes lignes, le coût de la pièce tombée au rebut sera de l'ordre de 90 % du coût de la pièce terminée. Dans ce cas, nous nous trouvons en présence d'une perte relativement grande.

La question des déchets, dans laquelle nous faisons d'ailleurs entrer celle des rebuts, est donc, à n'en pas douter, un problème très important de l'économie industrielle. Il comporte, en particulier, les questions suivantes :

a) technique du prélèvement sur la pièce brute, de la matière à traiter, de façon que les déchets soient réduits au minimum ;

b) contrôle tendant à vérifier si, dans les opérations effectuées, les conditions les meilleures de l'utilisation de la matière sont observées et détermination des conséquences économiques des inobservations de ces conditions ;

c) s'il y a des déchets en cours de fabrication de pièces déjà usinées, détermination de leur importance par rapport à la production acceptable, recherche de l'atelier où le déchet s'est produit, de façon à établir les responsabilités et de façon à porter remède à cette cause de perte ;

d) en liaison avec la question précédente, définition des tolérances de déchets, de façon à dégager les déchets anormaux rentrant, eux, sous la dénomination de coulage ou de gaspillage ;

e) étude de l'influence du facteur *déchets* sur l'organisation de la comptabilité industrielle, de façon que celle-ci soit le miroir fidèle des phénomènes de valeur que comporte l'acte industriel ;

f) étude du procédé par lequel il sera tenu compte du facteur *déchets* dans le calcul des prix de revient ;

g) étude du parti à tirer des déchets, soit comme matière à vendre, soit comme matière à réintroduire dans le processus de fabrication, soit, enfin, comme sous-produit ;

h) en liaison avec le point g, étude du traitement, en comptabilité industrielle, de l'un des processus d'utilisation qui viennent d'être indiqués et examen de leurs répercussions sur la technique des prix de revient.

S'agissant des prix de revient, nos enquêtes nous ont appris que le facteur *déchets*, ou plus exactement, le facteur *recupération des déchets*, n'est souvent pas pris expressément en considération dans les calculs. Cela peut s'expliquer, dans certains cas, par la faible valeur des matières brutes utilisées. Mais il est possible aussi que la prospérité actuelle, laissant des marges de bénéfice généralement élevées qui permettent d'absorber aisément le facteur *déchets*, contribue à favoriser cette simplification.

C'est, en effet, en période de crise que l'on commence à s'inquiéter des petites sources de coulage, étant donné qu'en de telles périodes, les prix de vente sont limés au maximum et que l'on cherche alors tout naturellement à calculer les prix de revient le plus exactement possible. Il se peut très bien que les prochaines

années voient renaître de semblables nécessités et que les entreprises se verront dans l'obligation de consacrer à la question des déchets et des rebuts, une attention qui paraît parfois, aujourd'hui, s'être relâchée.

La présente étude cherche donc à montrer, pour plusieurs secteurs industriels, le rôle de l'importance relative du facteur des déchets et des rebuts. Elle s'efforce d'indiquer les procédés techniques par lesquels on en tiendra compte en comptabilité industrielle et dans la technique des prix de revient.

Au reste, s'il s'agit de viser à l'exactitude dans le domaine de la comptabilité et des prix de revient industriels, il ne faut pas, cependant, que cette exactitude conduise à la surorganisation et à des contrôles excessivement dispendieux. Nous n'oublierons jamais cette assertion profondément vraie du professeur Schmalenbach: «Ce n'est pas au maximum de précision que l'on reconnaît la meilleure technique de calcul des prix de revient, c'est à une limitation économique de cette précision¹. »

1 Schmalenbach, Grundlagen der Selbstkostenrechnung und Preispolitik, p. 7: «Eine vollkommene Selbstkostenrechnung ist nicht eine solche mit höchster Genauigkeit, sondern eine solche mit oekonomischer Begrenzung der Genauigkeit».

PREMIÈRE PARTIE
DÉCHETS ET REBUT

II. L'ORIGINE DES DÉCHETS

1. *L'origine des déchets en général*

Nous passerons en revue ici quelques processus de fabrication au cours desquels se forment des déchets. Il va sans dire qu'il en existe beaucoup d'autres. Ceux que nous mentionnons constituent des exemples types.

On trouvera plus loin une définition du concept *déchet* ainsi qu'une distinction précise entre cette notion et celle de rebut. Pour l'instant, le mot « rebut » sera employé dans le sens de « résultat d'un travail imparfait ».

Les industries que nous avons choisies appartiennent toutes à notre pays.

a) *Industrie métallurgique.*

Fonderie. Celle-ci fournit relativement peu de déchets, car la fonte a ici pour but de transformer la matière première, amenée à l'état liquide, en une pièce qui se rapproche le plus possible de la forme voulue. Celle-ci ne doit donc plus nécessiter beaucoup de travail ultérieur. Le cas idéal serait d'arriver à ce que ces travaux se bornent à la finition de la surface par la rectification et le polissage, et que d'autres opérations, telles que le tournage et le brochage, ne soient plus nécessaires. Ceci est pratiquement impossible, sauf dans quelques cas.

Les déchets de fonderie sont constitués par les masselottes. Les moules comprennent des canaux pour couler le métal, pour laisser échapper l'air et pour contrôler la fonte. Le métal qui se solidifie dans ces canaux doit être détaché de la pièce finie et remis au four de fonderie pour être employé de nouveau. Il va sans dire, que ces déchets doivent être pris en considération dans le calcul du prix de revient, car en particulier lorsqu'il s'agit de pièces de fonte compliquées, qui nécessitent de nombreux canaux, ces déchets représentent une grande partie du poids total.

Tournage. Ce processus, de même que d'autres, dont nous aurons à parler plus loin, n'utilise que des matières solides ; c'est pourquoi on obtient des modifications de formes uniquement par les diffé-

rents procédés de coupe (tournage, sciage, rabotage, rectification, etc. ...).

Les copeaux obtenus au tour constituent souvent une grande partie du poids de la pièce à tourner, quoiqu'on s'efforce évidemment de fondre ou de forger celle-ci de sorte que ses dimensions ne s'écartent que peu du produit fini.

Cette exigence est en contradiction avec la tendance de réduire à un minimum le nombre de formes, de modèles et de calibres différents (par ex. barres rondes ou profilées) en vue d'éviter des frais de magasinage excessifs. Si d'autre part on désire économiser la main d'œuvre et les déchets, la constitution d'un stock aussi complet que possible des pièces courantes les plus variées s'impose.

En plus des copeaux obtenus au tourage — et également au cours des autres opérations — on obtient des déchets par le fait que la pièce devra être fixée dans le porte-outil. A moins que la pièce façonnée ne possède déjà une forme qui permette de la fixer telle quelle, on devra couper l'un ou les deux bouts.

Tous les déchets qui ne trouvent pas d'utilisation spéciale sont, après avoir été assortis d'après leur matière, fondus dans un creuset et de nouveau coulés.

Rabotage. Ce procédé ressemble beaucoup à celui du tournage, à la différence que, dans ce dernier cas, on taille des surfaces rondes, tandis que le premier s'applique à des surfaces planes.

Le problème de la récupération des copeaux est résolu de la même façon que pour ceux du tournage.

Découpage de pièces en tôle. Le découpage est appliqué quand il s'agit de pièces d'une certaine grandeur ou de pièces uniques. Aussitôt qu'on doit les produire en grandes quantités, comme par exemple pour la fabrication des boîtes de conserves, on estampe les pièces.

Etant donné que les tôles venant des laminoirs sont rectangulaires, et que les pièces à découper ou à estamper ont souvent des formes assez compliquées, il est évident qu'il y aura des chutes. Même si on utilise au mieux les matières, il en résulte toujours des déchets, qui finalement sont récupérés à la fonderie.

Ces exemples ne représentent bien entendu que quelques-uns des nombreux aspects de l'industrie métallurgique, mais ils sont les mieux connus et ceux qu'on rencontre le plus souvent en pratique, donc les plus importants.

b) Industrie textile.

Filature. La filature donne des déchets, puisqu'on ne peut utiliser pour les fils que des fibres d'une certaine longueur, tandis que les

courtes sont éliminées. Elles représentent pour la filature de vrais déchets, mais il existe d'autres entreprises, des filatures de figogne, qui s'occupent de la transformation de ces fibres courtes et en produisent un fil spécial. Dans ce cas, nous trouvons la possibilité d'utiliser d'une façon économique des matières, qui sont des déchets pour l'usine qui les produit.

Confection (coupe). En taillant des étoffes quelconques, soit pour des vêtements, soit pour des sous-vêtements, il s'agit de découper des formes, ce qui a pour résultat, que certaines pièces de l'étoffe restent, et ne sont plus utilisables, du moins pour le but primitivement prévu. Suivant les articles, ces pièces de déchet peuvent représenter un pourcentage relativement élevé de l'étoffe à tailler. Une des tâches du coupeur consiste précisément à limiter les déchets.

Ceux-ci peuvent trouver leur utilisation directe, c'est-à-dire en qualité d'étoffe dans d'autres branches de l'industrie textile, mais le plus souvent on les transforme en fil ou en papier.

c) Industrie du cuir.

Je mentionne cette branche ici, parce qu'elle ressemble beaucoup à l'industrie textile, du moins en ce qui concerne la confection.

L'exemple que je cite est la coupe du cuir dans l'industrie de la chaussure :

La coupe des semelles donne en général relativement peu de déchets, chaque peau pouvant être découpée selon sa forme et ses dimensions en semelles des pointures les plus diverses. Cependant, si on prend également en considération les parties d'une peau qui sont inutilisables pour des semelles, les déchets deviennent assez importants.

Les déchets de peaux pour semelles sont ou bien coupés en morceaux réguliers et ensuite assemblés pour faire des tapis (surtout pendant la guerre où l'on manquait de caoutchouc), ou bien réduits en petits morceaux et transformés en une sorte de semelles spéciales à l'aide d'un liant de caoutchouc.

Les restes qui tombent de la coupe de l'empeigne servent, après avoir été estampés, à renforcer les œilletons de lacets. Sur le marché des cuirs, les prix pour les déchets peuvent tomber si bas, qu'à moins d'en trouver l'emploi dans sa propre entreprise, il ne vaut pas la peine de les récupérer pour les vendre, mais qu'il est préférable de les brûler, car ils possèdent une valeur calorifique qui n'est pas négligeable.

d) Industrie chimique.

Ce domaine présente une extension et une variété telles qu'on doit renoncer à citer même un seul exemple. Chaque réaction chimique se déroule d'une façon particulière. De plus, cette industrie est aujourd'hui si évoluée, qu'il existe peu de produits qu'on puisse considérer comme de vrais déchets.

Presque tous les déchets d'un procédé sont devenus des sous-produits d'un autre (voir 2^{ème} partie). Les déchets ne sont pas seulement inévitables d'une part, mais désirables d'une autre.

e) Industrie céramique.

Cette industrie n'occasionne que très peu de déchets. La mise en forme se fait à l'état plastique et le produit fini s'obtient par la cuisson. Il est inévitable qu'il reste finalement quelques petits travaux à faire, mais ceux-ci se limitent en principe à des rectifications qui donnent très peu de déchets.

Je tiens à répéter encore une fois, que ces exemples ne représentent qu'un petit choix des possibilités, mais qu'ils sont particulièrement caractéristiques.

Dans chacun des procédés de fabrication que je viens d'aborder, non seulement il peut y avoir des déchets mais il peut également y avoir du « rebut² », puisqu'au cours de la fabrication il existe à chaque instant la possibilité d'endommager la pièce. Une élaboration imparfaite et d'autres causes encore ont pour résultat un produit qui doit être écarté et remplacé par un autre.

Les deux termes « déchets » et « rebut » sont étroitement apparentés, mais ne doivent pas être confondus, étant donné que le rôle des uns et de l'autre est tout à fait différent dans le calcul du prix de revient. Les définitions du chapitre III nous donneront les directives pour nous permettre de les distinguer.

f) Industrie du verre.

La fabrication d'articles en verre — bien que citée à la fin des différentes industries — doit être traitée à fond, puisqu'elle représente un des plus éloquents exemples de la récupération des déchets et du rebut. A l'aide des problèmes qui s'y montrent, il nous sera possible de traiter ce sujet d'une façon systématique.

Pour commencer, il convient de montrer la partie technique du processus de fabrication.

Les matières premières pour la fabrication du verre sont le sable de quartz, la pierre à chaux, la soude et le manganèse. Suivant la couleur voulue on ajoute encore d'autres substances, par exemple,

² voir définition p. 17.

l'oxyde de fer pour le verre vert. Toutes les matières premières sont moulues finement et pesées dans des proportions convenables, après quoi elles sont mélangées dans des malaxeurs.

Ce mélange ne représente pas le seul produit de départ pour la fabrication du verre. On y ajoute encore une certaine quantité de déchets de verre, qui ont été rassemblés dans des usines et des ménages, mais qui contiennent également les débris des pièces qui, dans cette usine, ont été éliminées comme inutilisables. Ces déchets de verre sont brisés en tous petits morceaux et mélangés avec les autres matières premières.

La seconde opération comprend la fonte du mélange, qui a lieu dans un four à bassin. Ce four est chauffé dans la plupart des cas au gaz provenant de gazogènes et à l'électricité (électrodes) et contient une quantité considérable de verre fondu, ce qui nécessite évidemment un fonctionnement continu, car la mise en marche du four demande beaucoup de temps.

Afin de remplacer le verre liquide enlevé pour la production, on introduit périodiquement une charge du mélange précité dans le four, qui flotte d'abord à la surface du contenu liquide et se transforme finalement lui-même en état liquide. Le verre ne possède pas de point de fusion déterminé, puisqu'il est une matière amorphe, mais l'amollissement et ensuite la fusion commencent à environ 600° C.

Le traitement ultérieur consiste à soutirer du four le verre liquide qui, sur des machines automatiques, est soufflé pour obtenir des bouteilles ordinaires et d'autres pièces ou transformé à la force des poumons par des ouvriers en grandes bouteilles.

Toutes les pièces doivent ensuite être refroidies à la température normale, opération qui ne se fait pas à l'air froid, car cela impliquerait le danger de causer des tensions et ensuite des fissures dans le verre. Le refroidissement convenable se fait sur des chemins roulants qui passent par des zones de température décroissante. Vient ensuite le contrôle des produits finis.

C'est l'endroit d'où proviennent la plus grande partie des déchets, puisque c'est ici qu'on écarte les pièces inutilisables (déchets) et qu'on les met dans le magasin de déchets. Ces derniers sont mélangés avec ceux qui ont été rassemblés auprès des utilisateurs de verre et le même cycle de fabrication recommence. Les déchets, qui ont leur origine dans l'usine elle-même, ne représentent environ que 2 % de la totalité.

Il va sans dire que les déchets ne proviennent pas seulement du contrôle final, mais sont obtenus également au cours du cycle de fabrication.

Une pièce peut être détériorée dans la machine ou pendant qu'elle est soufflée par l'ouvrier, ou bien elle peut se déformer jusqu'à devenir inutilisable. Le refroidissement comporte également des risques de dommage. Une autre source de déchets est l'arrêt temporaire d'une machine. La coulée du verre liquide, qui passe par un tuyau, ne peut pas être complètement interrompue pendant ce temps, sinon le verre se solidifierait, bouchant ainsi le tuyau. C'est pourquoi le verre en liquéfaction doit couler sans arrêt et quand on ne l'utilise pas, il se déverse dans une cuve où il se durcit. Il en résulte de nouveau une certaine quantité de déchets.

La fabrication du verre à vitre est quelque peu différente de celle du verre à bouteilles.

La matière première y est également mélangée avec des déchets de verre (calcin) qui peuvent comporter 50 % et même plus des matières premières. Ces déchets sont portés en compte à un prix qui est fixé périodiquement.

L'étrépage et le découpage donnent lieu à des quantités de déchets assez considérables provenant soit de bris, soit du fait que les vitres ne peuvent être étrépagées exactement dans les dimensions voulues et doivent par conséquent être ajustées.

Les déchets varient selon les entreprises. On peut généralement les évaluer à environ $\frac{1}{6}$ de la matière totale. Il va sans dire que la valeur des déchets ultérieurement utilisables est portée au crédit de la série de fabrication dont ils proviennent.

Quand on a examiné ces processus de fabrication et déterminé d'où proviennent les déchets, les problèmes qui en résultent pour le calcul du prix de revient se posent d'eux-mêmes.

Il est indispensable de distinguer les déchets des rebuts, car leur prise en considération est différente, quoique dans les exemples que nous venons d'aborder, on transforme les pièces de rebut en déchets en les brisant simplement. Mais il existe beaucoup d'autres cas, où la différence entre rebut et déchets est beaucoup plus évidente.

Il faut que l'on trouve des moyens qui permettent de déterminer quantitativement dans tous les cas le rebut et les déchets; il restera à résoudre le problème au point de vue valeur, étant donné que c'est la valeur qui est introduite dans le calcul du prix de revient.

Mais nous retenons néanmoins comme règle fondamentale, que les problèmes à résoudre doivent être considérés avant tout sous l'angle économique. Notre but, nous le répétons, n'est pas la plus grande exactitude possible dans le calcul du prix de revient. Il s'agit simplement d'arriver à une approximation suffisante pour assurer une gestion aussi avantageuse et aussi économique que possible de l'usine.

2. *L'influence de la normalisation sur les déchets.*

Ce sont des nécessités pratiques et économiques qui ont donné naissance à la normalisation. Les progrès de la technique, le perfectionnement des méthodes de production et de l'outillage, le trafic intensifié ont exigé des travaux de normalisation toujours plus importants.

La normalisation peut être définie comme le façonnement uniforme de toutes sortes de produits en vue de généraliser leur utilisation et de réduire leurs frais de fabrication en simplifiant celle-ci.

La normalisation est actuellement très poussée dans tous les domaines. Cependant on est encore loin d'avoir épuisé toutes les possibilités, permettant d'une part de baisser les frais de fabrication des pièces normalisées, et d'autre part, de les accorder les unes avec les autres en vue de faciliter leur utilisation et leur rechange. Bien entendu, il serait dangereux de pousser la normalisation trop loin, puisque les fabricants perdraient complètement leur influence sur le façonnement des pièces sortant de leur usine, ce qui diminuerait leur initiative personnelle.

Cependant, dans ce paragraphe, il ne s'agit pas de traiter la normalisation elle-même, mais ses répercussions sur les déchets, ou plutôt sur la quantité des déchets.

La normalisation a généralement pour premier résultat de réduire la formation des déchets. Il y a sans doute des exceptions. Lors du passage d'une dimension traditionnelle à une dimension normalisée de la pièce brute, il se produit plus de déchets, lorsque celle-ci est plus grande. Si c'est la pièce finie qui est normalisée et qu'elle est plus petite qu'avant, les déchets augmentent en raison de la différence plus grande de la pièce brute non normalisée. Mais on se décidera sans doute à changer le plus tôt possible les dimensions de la pièce non normalisée, pour permettre une meilleure utilisation des matières, c'est-à-dire, une réduction des déchets.

Ces brèves explications ont déjà montré que la normalisation peut commencer de deux façons: 1°) par la standardisation des dimensions des matières qui entrent dans la fabrication, 2°) par la normalisation des produits qui en résultent. — Abordons le premier cas. Un nombre infini de matières, qui subiront plus tard une transformation dans des usines, sont aujourd'hui normalisées. Je pense en premier lieu au fer et à l'acier, qui sont transformés en fers profilés ou en tôles. D'autres métaux subissent également ce traitement ou sont transformés en fils.

Pour que ces installations puissent travailler d'une manière rentable, il faut limiter la production à certaines grandeurs, ce qui

signifie que les fers profilés ne peuvent être obtenus qu'en certaines dimensions, ainsi que les tôles, qui ne présentent de nombreuses variétés qu'en ce qui concerne l'épaisseur. — A peu près les mêmes remarques sont valables pour le papier. —

La modification de la largeur de la bande de papier sur la machine à fabriquer le papier cause beaucoup de travail.

Pour cette raison on ne fabrique que peu de largeurs différentes. Pour travailler rationnellement, chaque machine ne doit fournir qu'une seule largeur.

Nous rencontrons des conditions semblables dans les tissages. Ici aussi, le passage d'une largeur d'étoffe à une autre nécessiterait sur la même machine un temps considérable. On a par conséquent créé des largeurs standard.

Enfin, il convient de mentionner la chimie, puisque dans cette branche les substances sont souvent vendues et achetées dans des concentrations ou compositions normalisées. S'il s'agit de produits naturels, qui n'ont pas encore subi un traitement, on peut évidemment constater des différences suivant la provenance. Ceci est du reste valable pour d'autres matières encore, tels que le bois et le cuir, pour ne citer que deux exemples typiques.

Ces matières ne peuvent pas être normalisées — elles doivent être acceptées en dimensions et qualité, comme elles ont été créées par la nature.

Pour les bois cependant il existe un moyen de normalisation, car en le transformant en contreplaqué, on obtient des pièces de dimensions et de qualité comparables.

Après avoir mentionné les principales matières, il nous reste à voir l'effet de cette façon de normaliser.

En travaillant ou en utilisant des matières normalisées, on choisit la grandeur la plus convenable et on cherche ensuite la solution la plus rationnelle. Ainsi, on choisit pour découper une pièce déterminée la plaque de tôle la plus convenable, et on s'efforce de plus, d'obtenir des déchets possédant des formes qui permettent de les utiliser ultérieurement. D'autre part, il se peut qu'on change les dimensions de la pièce à découper, afin d'obtenir une utilisation maximum de la plaque. En d'autres termes, c'est le produit fini qu'on adapte aux dimensions normales.

Il y a des produits, qui ne permettent guère de changer les dimensions. Ce sont en premier lieu les vêtements, puisque les mesures du corps humain nécessitent des grandeurs déterminées. Pour éviter autant que possible les déchets en coupant des articles de confection, il faut qu'on dispose de largeurs d'étoffes qui correspondent aux différentes tailles. D'autre part, j'ai déjà expliqué que,

par économie, on ne fabrique que peu de largeurs normales ; c'est pourquoi il s'agit de trouver un compromis, en tenant compte des deux intérêts en cause.

La normalisation de matières premières va de pair dans la plupart des cas avec celle des produits finis, autrement elle est sans intérêt. Ceci est également valable pour la fabrication du papier. Etant donné que le papier destiné à l'impression des livres et le papier à lettre sont normalisés, les largeurs correspondantes de fabrication s'imposent d'elles-mêmes. On peut en dire autant pour le papier des journaux.

Quant au papier d'emballage, il est nécessaire de constituer une gamme de produits plus étendue si l'on veut satisfaire les exigences des utilisateurs. Celles-ci ne peuvent cependant pas être uniquement prises en considération ; il importe de tenir compte aussi des questions techniques et économiques qui se posent pour la fabrication.

Avant de continuer, je tiens à répéter, qu'au début, la normalisation des matières premières peut causer un pourcentage de déchets plus élevé qu'autrefois. Cependant, la modification des produits fabriqués réduira à nouveau les déchets, et en plus, on doit se rendre compte, qu'on n'introduit jamais la normalisation d'un seul coup, mais successivement, en tenant compte des produits existants.

Il reste la deuxième solution : La normalisation des produits finis.

Il est sans doute avantageux, et nous l'avons déjà vu au cours des pages précédentes, de normaliser avant tout les produits finis. En se basant sur les produits déjà existants, on arrive plus facilement à la standardisation. Je renonce à citer des exemples concrets ; ils sont connus et ont déjà été mentionnés en partie.

Il nous reste donc à examiner l'influence que la normalisation des produits finis peut avoir sur la quantité des déchets. Les producteurs de matières premières peuvent dès lors donner à celles-ci les formes et les dimensions qui permettront, dans toutes les entreprises, de les utiliser le plus rationnellement, autrement dit, de manière à obtenir qu'un minimum de déchets. La normalisation des produits finis entraîne donc automatiquement une sorte de normalisation des matières à façonner, sans qu'on prenne des mesures particulières.

Si nous considérons la normalisation sous ce point de vue, nous pouvons sans doute constater qu'elle réduit les déchets, ce qui est le but à atteindre.

Il y a des produits qu'il est presque impossible de normaliser. Citons parmi ceux-ci certains emballages, dont la forme est déterminée par les marchandises à emballer. Sauf dans les cas où l'on préfère une certaine forme pour des raisons de publicité, on a géné-

ralement le choix entre plusieurs possibilités d'emballage, et l'on s'en tiendra logiquement à celle qui occasionne le moins de déchets.

Sans avoir distingué entre déchets et rebut, je rappelle que la normalisation de la qualité des matières s'exprime par une diminution du taux de rebut, puisque l'égalité des matières permet pour toutes les séries de les usiner de la même manière, évitant ainsi un accroissement subit et inattendu des déchets.

III. LES DIFFÉRENTES SORTES DE DÉCHETS

1. Déchets dans le sens propre du mot

Ce sont des parcelles de matières quelconques, provenant de la fabrication de n'importe quel produit, des parties superflues, enlevées pendant le processus de fabrication, consistant à donner la forme ou la composition définitive à ce que l'on veut fabriquer.

2. Rebut

Ce sont des pièces dont la transformation, à un moment quelconque de la fabrication, n'a pas donné le résultat qui permette de les finir ou de les fournir dans la forme prévue. Le travail peut avoir été mal exécuté, ou le produit peut avoir subi des détériorations (par ex. chimiques) qui le rendent inutilisable.

Par exemple: Un arbre est tourné avec un trop petit diamètre ; un alésage s'avère finalement trop grand ; une pièce fondue n'est pas homogène et contient des fissures ; une pièce travaillée s'oxyde, parce qu'elle a été trop longtemps exposée à l'humidité sans protection, etc. . . .

Nous ne nous servirons plus dès maintenant du terme « déchets » que dans le sens défini ci-dessus.

IV. LA PRISE EN CONSIDÉRATION DE DÉCHETS ET REBUTS DANS LE CALCUL DU PRIX DE REVIENT

Ce chapitre se propose de résoudre le problème essentiel de ce travail. Les solutions qu'il nous fournira pourront servir de base aux études qui suivront, sans exclure l'examen d'autres possibilités.

Les déchets et le rebut doivent être traités séparément, vu qu'ils sont pris en considération d'une façon tout à fait différente dans le calcul du prix de revient.

1. La prise en considération des déchets

Il existe deux possibilités de tenir compte des déchets dans le calcul du prix de revient, selon qu'ils se présentent au début du processus de fabrication, ou à la fin.

Dans le premier cas, il sera plutôt rare qu'on parle de déchets, puisque selon notre définition, ce mot désigne les parties superflues résultant de la fabrication. Les parcelles de la matière première qui plus tard sont susceptibles de constituer des déchets, sont traitées de la même manière que celles qui feront finalement partie du produit désiré. Ce qui signifie que la contrevaletur de la quantité totale des matières entrant en fabrication — c'est-à-dire, même de celles qui finalement se transformeront en déchets — est portée au débit du compte de fabrication du produit fini.

Quelques exemples tirés de l'industrie permettront d'illustrer ce procédé.

Ainsi, dans le tournage, les chutes constituées par les bouts qui servaient à maintenir la pièce, sont comptabilisées dans le prix de revient du produit fini. En effet, les déchets ont servi à l'élaboration du produit, mais ne sont plus utilisables par la suite.

Il semble presque superflu de mentionner que le produit fini est également chargé des frais que représentent les matières enlevées par le tour lui-même.

De même, dans la *forge*, on se base sur le poids brut des matières, quoique, pendant le travail, il y ait un certain pourcentage de « pertes au feu ».

Un fait analogue se présente lors du *découpage des tôles, des peaux, des étoffes, etc.* . . . Dans toutes ces industries, on porte également en compte la totalité des matières employées pour la fabrication. En découpant, par exemple, une pièce circulaire, on compte le prix des matières du carré qui l'entoure, car dans la plupart des cas — du moins lorsqu'il s'agit de petits diamètres — les possibilités d'utilisation du reste sont très réduites. Pour de très grandes pièces, on déduit généralement une partie des matières non utilisées, qui rentrent au magasin de matières premières pour y être utilisées ultérieurement. Dans ce dernier cas, le calcul du prix de revient tiendra donc uniquement compte de la valeur des matières premières utilisées effectivement, c'est-à-dire après déduction de celles qui ont pu être rendues au magasin.

On peut cependant aussi partir de la quantité des matières découpées, en y ajoutant une majoration forfaitaire pour les déchets, dont le montant est calculé en se fondant sur l'expérience. Ce système s'avère très pratique en premier lieu dans les industries de textile (confection) et des chaussures (cordonnerie). Il est en effet possible, au début de la période de production de ces articles, de déterminer pour chaque pointure le taux de majoration à porter en compte pour les déchets. Des contrôles sont indispensables et permettront de corriger des erreurs éventuelles.

On voit, d'après ce que nous avons dit jusqu'ici, que dans la plupart des cas, la totalité des matières entrant dans la fabrication (y compris les déchets ultérieurs), doit être portée en compte au débit du prix de revient des produits finis ; en d'autres termes, dans le calcul de ces prix de revient, on n'élimine pas d'avance la valeur des déchets. Pour cette raison, le terme « déchet » est très rarement employé avant le processus de fabrication. Font exception, les grandes pièces qui comportent des déchets en quantités assez importantes.

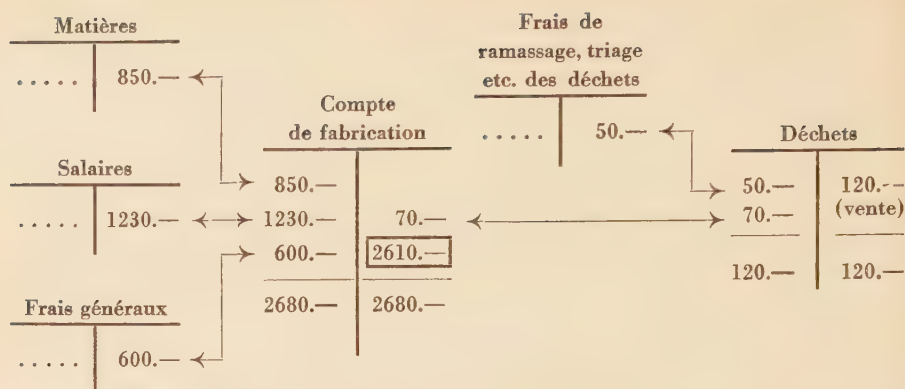
Nous allons donc examiner la deuxième possibilité, qui nous retiendra beaucoup plus longtemps, c'est-à-dire, la prise en considération des déchets au moment où ils sont produits par le processus de fabrication.

Lorsqu'on a intérêt à établir un calcul précis du prix de revient, les déchets résultant de la fabrication et susceptibles d'être utilisés ailleurs, doivent être pris en considération. Il y a donc lieu de les déduire du prix de revient du produit fini, celui-ci ayant été débité au début du prix total des matières entrant dans la fabrication. Il en résulte donc une réduction du prix de la production.

Exemple :

Matières	Frs.	850.—	
Salaires	„	1 230.—	
Frais généraux	„	600.—	
	Frs.	2 680.—	
+ Frais de ramassage, triage, transport, etc. des déchets .	Frs.	50.—	(Produit net de la
./. Produit brut de la vente des déchets	„	120.—	vente =
			Frs. 70.—)
Prix de revient :	Frs.	2 610.—	

(Voir la comptabilisation de ce cas fig. 1)



La prise en considération des déchets dans la comptabilité (schéma).

Fig. 1

Il va sans dire que cette réduction n'intervient que dans le cas où les déchets utilisables et crédités se sont produits malgré une utilisation économique des matières premières. Lorsque, au contraire, ces dernières ont été gaspillées, c'est-à-dire lorsqu'il s'est produit des déchets qui auraient pu être évités, la production renchérit par le fait que la valeur ou le prix de vente des déchets sont sensiblement inférieurs à ceux de la matière première elle-même. Seuls les métaux précieux font exception à cette règle.

J'ai fait des enquêtes dans les industries suivantes :

- industrie métallurgique
- industrie chimique
- industrie textile
- industrie du cuir
- industrie du verre
- industrie d'emballage.

Après étude du processus de fabrication dans les différentes usines, j'ai posé, en premier lieu, les questions suivantes :

- Quelle est l'importance et la nature de vos déchets?
- Comment les déterminez-vous?
- Quel est le mode de récupération employé?
- En cas de vente, quelle est l'importance des rentrées correspondantes?

- Est-ce que les prix de vente sont stables?
- En tenez-vous compte dans votre calcul du prix de revient?
- Est-ce que vous envisagez des modifications dans votre organisation en ce qui concerne les déchets?

Je tiens d'emblée à constater, que malgré la grande importance qu'on attribue à la récupération des déchets, ceux-ci sont souvent négligés dans le calcul du prix de revient. Evidemment, dès que la matière possède une certaine valeur, cette négligence fausse le calcul du prix de revient. Je distingue donc entre trois possibilités de prise en considération.

a) *On ne tient pas compte des déchets dans le calcul du prix de revient.*

Le produit d'une réutilisation ou d'une vente éventuelle des déchets n'est alors pas crédité au produit fini respectif. On se contente de le passer au compte de profits et pertes, d'où il résulte une amélioration du rendement, souhaitable pour tous ceux qui sont intéressés à la bonne marche de l'entreprise.

Cette façon d'agir ne semble pas s'accorder avec les principes d'un calcul exact du prix de revient ; elle n'en est pas moins pratiquée par beaucoup d'entreprises. En effet, la détermination quantitative et celle de la valeur correspondante, ainsi que l'imputation sur les différents produits, seraient dans bien des cas trop onéreuses. Ceci prouve, que la citation de *Schmalenbach*, reproduite dans l'introduction, est fondée.

Je tiens à montrer qu'en ce qui concerne les déchets, le calcul du prix de revient se maintient dans d'étroites limites.

On est souvent tenté d'oublier que, lorsqu'on veut récupérer les déchets, ceux-ci doivent être ramassés, éventuellement nettoyés, assortis, emmagasinés, emballés, et finalement expédiés. Ces travaux causent évidemment des frais qui absorbent souvent la plus grande partie, sinon la totalité du produit des ventes³.

Les déchets sont en plus exposés à des fluctuations de prix considérables, qui reflètent la situation momentanée sur les marchés des matières premières. Il se peut qu'en l'espèce, ces fluctuations de prix empêchent le fabricant prudent de prendre en considération les déchets dans le calcul du prix de revient.

Dans d'autres cas, il existe des stipulations spéciales pour l'achat et la vente de certains déchets ; les prix sont néanmoins en général très bas et le rendement de la récupération n'est souvent pas intéressant.

³ voir aussi p. 38 (l'importance des déchets en période de pénurie de matières premières).

La vente est souvent due au fait que les déchets ne peuvent être amassés à volonté près des postes de travail. Une fois ramassés, on les vend le plus vite possible, car leur emmagasinage reviendrait trop cher.

Toutes ces remarques ne sont pas valables pour les industries qui utilisent des matières précieuses, dont les déchets sont récupérés avec le plus grand soin et avec profit. On va jusqu'à recueillir les parcelles qui se trouvent dans l'eau dans laquelle les ouvriers se sont lavés les mains, et les poussières en général.

Au point de vue de l'économie nationale, la récupération des déchets a son importance. Elle diminue la dépendance d'un pays de l'étranger en réduisant les importations de matières premières.

Cet aspect de la question s'éloigne à vrai dire de nos préoccupations d'économie particulière mais il fait ressortir l'importance du problème à plus d'un point de vue. Il serait donc souhaitable que la pratique qui consiste à négliger le facteur déchets dans les prix de revient, cède le pas à des méthodes plus rationnelles.

b) On tient compte des déchets dans les frais généraux.

Il peut sembler paradoxal de vouloir tenir compte de la valeur des déchets sous la rubrique frais généraux. En effet, il ne s'agit pas du tout de frais, au contraire. Cependant cette façon de procéder est parfaitement possible lorsqu'on porte le montant de la vente des déchets au crédit des frais généraux.

Une précision plus grande encore est réalisée par la répartition des frais généraux sur les différents départements d'une entreprise, c'est-à-dire, par l'imputation des déchets aux différents départements dont ils proviennent.

Le terme « produit des ventes » pour les déchets ne désigne la recette de ces ventes qu'après déduction des frais de ramassage, triage, transport, etc., ou bien, en cas d'utilisation dans la propre exploitation, le prix intérieur.

La tendance de déduire des frais généraux le produit de la vente des déchets est due au fait qu'il est pratiquement impossible de fixer d'avance exactement la valeur des déchets qui proviennent de la fabrication de chacun des différents produits. Cette détermination est particulièrement difficile, lorsqu'il s'agit de produits de petites dimensions et fabriqués en série.

La quantité de déchets qui résulte de chaque pièce est si insignifiante qu'il ne serait pas du tout économique de vouloir la déterminer.

Or, c'est justement dans la fabrication en séries ou en masse que les frais généraux correspondent le mieux aux conditions réelles, ce qui permettrait l'application du procédé de calcul dont il est question dans ce chapitre. Les déchets résultant de la fabrication de pièces différentes varient beaucoup plus d'un cas à l'autre.

En les imputant aux frais généraux, on s'expose à certains inconvénients, la répartition ne pouvant pas être faite avec exactitude, une pièce bénéficiant d'une bonification trop favorable au dépend d'une autre. Le prix de revient est donc taché d'inexactitude.

Comme ces rentrées ne représentent qu'un faible pourcentage de la valeur du profit fini, les inconvénients que nous venons de signaler n'ont pas de répercussions très graves.

En tout cas, l'imputation dans ce sens est préférable à la négligence totale du facteur « déchets » dans le calcul du prix de revient. Il va sans dire que le produit de vente des déchets doit être d'une certaine importance et déterminable sans exiger trop de frais.

L'exemple qui suit va encore une fois expliquer cette façon de procéder à l'aide de chiffres :

Le total des dépenses variables d'une entreprise pendant une année se monte à Frs. 6 400 000.—, plus 25 % de frais généraux = Frs. 1 600 000.—.

Le produit de la vente des déchets s'élève à . . .	Frs.	90 000.—
Les frais de ramassage, transport, etc., s'élèvent à . . .	Frs.	58 000.—
Produit net de la vente des déchets	Frs.	32 000.—

à soustraire des frais généraux :

Frs.	1 600 000.—
Frs.	32 000.—

qui se réduisent ainsi à	Frs.	1 568 000.—
		= 24 ¹ / ₂ %.

La répartition des frais généraux d'après les départements (ateliers) et, par conséquent, l'imputation du produit de la vente des déchets, donne des résultats plus précis.

Supposons que l'exploitation comprenne les départements A, B et C.

	Frais variables	Frais généraux
A =	Frs. 4 000 000.—	800 000.— = 20 %
B =	Frs. 900 000.—	450 000.— = 50 %
C =	Frs. 1 500 000.—	350 000.— = 23 ¹ / ₃ %
Totaux	6 400 000.—	1 600 000.—

	Produit de la vente des déchets	Frais pour ramassage etc.	Produit net de la vente des déchets
A = Frs.	65 000.—	38 000.—	27 000.—
B = Frs.	25 000.—	20 000.—	5 000.—
C = Frs.	—	—	—
Totaux	<u>90 000.—</u>	<u>58 000.—</u>	<u>32 000.—</u>

Frais généraux dans le département A :

800 000.— — 27 000.— = 773 000.— = 19,33 % des frais variables.

Frais généraux dans le département B :

450 000.— — 5 000.— = 445 000.— = 49,44 % des frais variables.

Le taux des frais généraux du département « C » reste à :
23 $\frac{1}{3}$ %, car il n'y avait pas de déchets.

c) *On répartit la valeur des déchets directement sur les différents produits.*

On s'efforce toujours de perfectionner le calcul du prix de revient afin d'obtenir autant que possible l'imputation directe des frais aux produits respectifs. Par conséquent, il n'est guère étonnant qu'on essaie également d'imputer les rentrées pour les déchets aux produits qui les ont causés. Nous avons déjà vu que ce procédé n'est souhaitable que dans certains cas ; dans d'autres, au contraire, le rendement obtenu par ce raffinement serait plus que compensé par les frais qu'il causerait.

L'imputation directe est justifiée lorsqu'il s'agit de grandes pièces, dont le travail occasionne beaucoup de déchets. Elle l'est aussi lorsqu'on a à faire à des produits contenant des matières très précieuses. Dans ces deux cas, il vaut la peine de déterminer plus ou moins exactement la quantité de déchets et d'en introduire la contrevaletur respective dans le calcul du prix de revient d'après le prix en vigueur.

Il est superflu de donner ici aussi un exemple avec des chiffres. Il montrerait exactement comme l'exemple précédent, que la valeur des déchets ne s'élève généralement qu'à des fractions de pourcentage des frais totaux. Sauf pour les matières précieuses, elle ne vaut souvent pas la peine d'être prise en considération, car elle reste au-dessous de la marge de précision accessible pour le calcul du prix de revient lui-même.

Après avoir abordé les trois principales possibilités de la prise en considération des déchets dans le calcul du prix de revient, nous pouvons résumer les résultats obtenus de la façon suivante :

La réalisation pratique doit en principe se limiter soit à ne pas prendre en considération le produit de la vente des déchets dans le calcul du prix de revient, soit à en tenir compte par une réduction correspondante des frais généraux. Le choix de l'une ou de l'autre des deux solutions est fonction de leur destination ultérieure: vente ou utilisation dans l'entreprise.

En outre, il ne faut pas oublier, que le calcul du prix de revient le plus poussé peut impliquer certaines fautes, dont l'importance dépasse souvent sensiblement celle du produit de la vente des déchets. C'est pourquoi, maints industriels renoncent à juste titre à tenir compte de ce facteur dans le calcul du prix de revient.

Les fautes dans le calcul du prix de revient, dont je viens de parler proviennent surtout de l'estimation forcément imprécise de certains facteurs du budget de fabrication (tels que par ex. la répartition des frais fixes sur la quantité de production prévue).

Enfin la troisième possibilité, l'imputation directe, ne s'applique que très rarement et ne mérite pas d'être traitée à fond.

2. La prise en considération du rebut

La façon de concevoir la prise en considération des déchets que je viens de décrire, engendre une diminution des frais, étant donné que le produit de la vente des déchets est déduit du prix de revient, soit directement, soit par le coefficient des frais généraux. Le rebut est partiellement en contraste avec les déchets, puisqu'il doit être pris en considération non seulement en diminuant mais aussi en augmentant les frais.

Nous avons vu que la formation de rebuts est due à un travail imparfait. Une erreur irréparable une fois commise, la pièce déjà plus ou moins travaillée doit être retirée du processus de fabrication et remplacée par une autre.

La même décision est prise en ce qui concerne les pièces qui ont subi une détérioration quelconque due à d'autres influences, soit pendant le processus de fabrication, soit lorsqu'elles sont entreposées au magasin, détérioration qui les rend impropres au but prévu. Il en résulte évidemment des frais supplémentaires qui doivent être déterminés.

Ces frais supplémentaires se composent de la valeur des matières, des frais de main-d'œuvre (jusqu'au moment où la pièce doit

être retirée) plus les frais généraux. Considéré sous cet aspect, le rebut a comme effet d'augmenter les frais.

Bien que les pièces détériorées, retirées de la fabrication ou des magasins ne puissent plus servir au but primitivement prévu, il existe en général d'autres possibilités d'emploi.

Comme c'est le cas pour les déchets, il en résulte des rentrées dont, pour être exact, il convient de déduire les frais de ramassage, de transport, etc. . . . Dans la plupart des cas, ces frais sont plus élevés pour les rebuts que pour les déchets, étant donné que les pièces retirées de la fabrication doivent souvent être cassées ou démontées avant de pouvoir être réutilisées de la même manière que les déchets. Outre cela, les remarques concernant le traitement des déchets s'appliquent également au rebut, de même que les trois possibilités d'en tenir compte. Dans tous les cas, le rebut, en ce qui concerne sa récupération comme déchet, intervient comme élément de baisse des frais ou n'est qu'un élément neutre et sans influence.

Par analogie aux déchets, la prise en considération du rebut, vue comme élément d'augmentation des frais, offre en principe trois possibilités.

a) On ne tient pas compte du rebut dans le calcul du prix de revient.

Le calcul du prix de revient qui néglige entièrement le rebut, doit être considéré comme imparfait, car il omet d'enregistrer des frais effectifs. Il peut en résulter : 1° — Un bénéfice, lorsque les rentrées, excédant le prix de revient calculé, ont été supérieures aux frais causés par le rebut. 2° — Une perte ; quoiqu'on ait vendu les produits finis à une valeur supérieure ou égale au prix de revient supposé, on s'est fait illusion en ce qui concerne le montant effectif du prix de revient.

Toute inexactitude dans le calcul du prix de revient, telle que la négligence du rebut, peut avoir des suites très graves. Par conséquent, la plupart des entreprises tiennent compte de ce fait et ne se contentent pas de choisir le chemin le plus simple, comme elles le font souvent quant aux déchets.

b) On tient compte du rebut dans les frais généraux.

En tenant compte du fait que le rebut est un effet du hasard, mais qu'il est inévitable à cause des imperfections humaines et mécaniques, il semble tout à fait naturel de le porter en compte dans les frais généraux. En même temps, on peut en répartir la contrevaletur entre les différents départements, en échelonnant les montants d'après la

fréquence. On débite ainsi le département de construction, des frais de rebut qui ont été causés par sa faute. Le total des montants, dont un département a été débité pendant un certain laps de temps, fournit la base pour le nouveau coefficient de frais généraux. Grâce à cette façon de procéder, on arrive à débiter des frais du rebut le compte du département auquel il est imputable.

Un exemple en chiffres aidera à expliquer plus efficacement cette méthode :

Supposons que le total des dépenses variables d'une entreprise pendant une certaine période (sans tenir compte du rebut) s'élève à Frs. 3 600 000.—, les frais généraux pendant la même période à Frs. 936 000.—, soit 26 %. La totalité des frais pour le rebut se monte à Frs. 108 000.— ; donc avec les frais généraux :

$$\begin{array}{r}
 \text{Frs. } 936\,000.— \\
 \text{Frs. } 108\,000.— \\
 \hline
 \text{Frs. } 1\,044\,000.— = 29\% \text{ des frais variables.}
 \end{array}$$

Le calcul sera plus précis si l'on répartit ces frais sur les différents départements :

A (département de construction), B, C et D :

Frais variables	Frais généraux
A = Frs. 500 000.—	400 000.— = 80 % d. frais var.
B = Frs. 1 800 000.—	300 000.— = 16 ² / ₃ % d. frais var.
C = Frs. 500 000.—	110 000.— = 22 % d. frais var.
D = Frs. 800 000.—	126 000.— = 15 ³ / ₄ % d. frais var.
<u>Total 3 600 000.—</u>	<u>936 000.—</u>

Les parties de rebut, causées par les différents départements, sont les suivantes :

Rebut	Pourcentage par rapport aux frais variables	Frais généraux en % des frais variables	Nouveau taux des frais généraux
A = 15 000.—	= 3 %	+ 80 %	= 83 %
B = 54 000.—	= 3 %	+ 16 ² / ₃ %	= 19 ² / ₃ %
C = 20 000.—	= 4 %	+ 22 %	= 26 %
D = 19 000.—	= 2,38 %	+ 15 ³ / ₄ %	= 18,13 %
<u>108 000.—</u>			

Les rentrées éventuelles provenant de la récupération du rebut sont prises en considération comme celles des déchets⁴.

c) On répartit la valeur du rebut sur les différents produits.

Cette solution s'applique lorsqu'il s'agit de la fabrication de pièces uniques différentes d'une certaine importance (par ex. une machine). On sait que, dans ce cas, le pourcentage du rebut est en général plus élevé que dans celui de la fabrication en série. C'est pourquoi il est compréhensible qu'on veuille éviter de charger les produits fabriqués en série de frais de rebut plus élevés, causés par la fabrication de quelques pièces uniques différentes, ce qui se produirait si on les portait en compte dans les frais généraux.

La fabrication en différentes séries représente également une possibilité pour l'application de l'imputation directe. En procédant ainsi, on ajoute les frais de rebut au total des frais des pièces fabriquées et on divise ensuite le montant obtenu par le nombre des pièces finies. Cette méthode permet de déterminer exactement les frais de rebut, qui sont effectivement à imputer aux produits finis, car le coefficient des frais généraux n'atteint jamais une pareille précision.

Cette dernière possibilité sera démontrée à l'aide d'un exemple en chiffres :

On doit fabriquer 10 coussinets. Le prix de revient total s'élève à Frs. 1 200.— c'est-à-dire, Frs. 120.— par pièce. Pendant la fabrication, 3 coussinets ont été trouvés non conformes aux tolérances prescrites. Ils ont été considérés comme rebut, et doivent être remplacés.

Les frais pour remplacer ces trois pièces se montent à Frs. 55.—, 80.— et 37.—, soit Frs. 172.—. Les rentrées pour le rebut, frais de ramassage, démontage, transport, etc. . . . déduits, s'élèvent à Frs. 2.— et sont créditées au compte de rebut. Le solde de Frs. 170.— sera additionné à la somme des Frs. 1 200.— et l'on obtient comme frais totaux : Frs. 1 370.—, soit Frs. 137.— par pièce. Si l'on avait négligé ces frais de rebut, il en serait résulté une perte de Frs. 17.— par pièce.

Pour nous résumer, nous dirons que dans le calcul du prix de revient des usines, le rebut n'est pratiquement jamais négligé, étant donné que ce serait une faute grave et contraire aux principes d'un calcul exact du prix de revient.

Le rebut est inévitable. C'est pourquoi on tâche de distribuer les frais correspondants d'une façon égale sur la production totale, sans omettre de prendre en considération les lieux d'où il résulte (départements, ateliers).

⁴ voir pages 19 et 23/24.

La prise en considération des rebuts par les frais généraux répond le mieux à cette intention ; par conséquent, c'est cette méthode qui est appliquée le plus souvent.

Il est préférable d'utiliser l'imputation directe lorsqu'il s'agit de cas spéciaux, par exemple d'une pièce unique dont le taux de rebut est souvent plus élevé que la moyenne ou de toute une série, dont le prix de revient doit être fixé exactement, ce qui nécessite une détermination précise du rebut.

V. LA DÉTERMINATION DES DÉCHETS

Après avoir discuté les méthodes qui permettent de prendre en considération les déchets et le rebut dans le calcul du prix de revient, il nous reste à examiner la manière de déterminer les facteurs nécessaires pour la formation du prix de revient.

Nous avons déjà insisté sur le fait que la détermination de ces facteurs ne doit causer des frais disproportionnés aux avantages qui en résultent. Les remarques suivantes ne sont donc valables que sous réserve de ce principe.

Quant aux avantages d'un calcul exact du prix de revient, je tiens à préciser que je n'entends pas me borner à ceux qui peuvent être exprimés en chiffres. Les avantages d'un contrôle précis, tel que la détermination des déchets le permet, ne se révèlent souvent que plus tard. Ainsi, les ouvriers tâcheront de réduire le plus possible la quantité des déchets causés par leur travail, conscients qu'ils sont du contrôle exercé. Un contrôle convenable s'avère comme une arme efficace dans la lutte contre le gaspillage. Ce fait ne doit jamais être oublié quand on aborde notre sujet.

La détermination des déchets s'effectue en deux sens : d'une part, au point de vue « quantité », d'autre part, au point de vue « valeur ».

La détermination de la quantité est sensiblement plus facile, car il s'agit uniquement de l'enregistrement du poids, de mesures de longueur, de superficie ou de volume.

La seule difficulté que présente la détermination quantitative exacte des déchets, provient du fait qu'ils sont dans la plupart des cas de forme très irrégulière. On est donc presque toujours obligé d'en déterminer la quantité à l'aide du poids.

Cette détermination quantitative forme la base pour l'estimation de la valeur des déchets qui, comme toute estimation de valeur ne peut être qu'approximative, comme nous le démontrerons plus loin.

Je me suis dispensé jusqu'à présent de montrer que le problème de la détermination des déchets se pose d'une façon différente dans chacune des entreprises. Je ne veux pas distinguer suivant les branches d'activité, quoiqu'il existe également des différences de détermination à ce point de vue, mais avant tout, suivant l'importance des usines.

Dans une petite entreprise, le problème ne se pose pratiquement pas ; le serrurier jette ses déchets de métaux dans une caisse, de même le cordonnier ses déchets de cuir. Un seul coup d'œil sur celle-ci permet à chaque instant d'évaluer approximativement la quantité de ces déchets. Aucune autre mesure de contrôle ne s'impose donc, ce qui est un avantage incontestable pour la petite entreprise.

Dès qu'une entreprise dépasse une certaine limite, le patron ou ses aides ne sont plus en mesure de contrôler les déchets sans se servir d'une organisation spéciale. Il faut donc qu'on adopte à cet effet l'un des procédés que nous exposerons plus loin. Cela occasionne évidemment des frais supplémentaires. Il importe donc de voir si ceux-ci sont justifiés par les avantages que l'on retire de ce contrôle.

Les grandes entreprises se trouvent, vis-à-vis des moyennes, dans une situation favorable. L'organisation de contrôle avec toutes les formules à remplir qu'elle comporte, et qui dans une entreprise moyenne pourrait à la rigueur être considérée comme une paperasserie inutile, n'occasionne dans une grande entreprise que des frais insignifiants par rapport à l'importance du total des frais généraux et justifiés en outre par les avantages qu'elle présente.

Il sera bon de se rappeler ces quelques remarques, au cours de l'étude qui va suivre.

1. La détermination quantitative

La discussion de ces questions se fera d'après la classification du chapitre IV. Il faut voir, si le produit net de la vente des déchets est passé en compte dans les frais généraux ou directement.

En dépit de cette distinction, on tâchera de trouver une organisation généralement applicable, en créant des formules utilisables autant que possible pour les deux cas. Le calcul du prix de revient dans l'industrie de nos jours est déjà tellement encombré de paperasserie, que c'est sans aucun enthousiasme qu'on adopte de nouveaux formulaires. En effet, ceux-ci font parfois double emploi, de sorte qu'une certaine réserve est justifiée.

a) Imputation à l'aide des frais généraux.

Dans ce cas, il s'agit uniquement d'établir le produit net total de la vente des déchets. Pour y arriver, on se base sur les quantités de déchets obtenus.

La quantité peut être déterminée :

- lors du ramassage des déchets,
- lors de la sortie du magasin des déchets.

La plupart des usines, en particulier les plus grandes, et celles qui ont beaucoup de déchets, emploient des ouvriers uniquement chargés du ramassage. On peut alors peser et enregistrer les déchets immédiatement après le ramassage, en les transportant au magasin.

Ce travail peut de même s'effectuer en sortant les déchets du magasin pour la vente ou pour une utilisation ultérieure dans un autre département de l'usine.

Cette dernière solution offre l'avantage de peser de plus grands lots à la fois (par ex. par wagons de chemin-de-fer entiers), ce qui représente une économie de temps, et une simplification du contrôle. Le fait que les sorties de déchets du magasin pendant une certaine période ne correspondent que très rarement aux entrées, rend cette solution plus difficile. Par conséquent, une estimation du stock initial et final s'impose pour permettre de calculer les entrées de déchets (entrées = sorties + stock final — stock initial). L'estimation pure et simple de la valeur peut évidemment donner lieu à des inexactitudes dans le calcul du prix de revient.

Après avoir montré à quelle occasion la détermination a lieu, il me reste à aborder les méthodes employées dans la pratique. Pour l'enregistrement des poids constatés, il est préférable de créer des formulaires spéciaux, complètement détachés des ordres de fabrication, puisque leur chemin intérieur est tout autre.

Le formulaire proposé dans la fig. 2 est de caractère universel. De format pratique et maniable, il est en papier ou en carton, suivant les besoins particuliers de chaque industrie. Le personnel chargé du pesage y inscrit d'abord le centre de charges d'où les déchets proviennent, le genre des matières en question et leur poids.

Carte de déchets							
Poste de travail	No. de la commande	Matières	Quantité	Prix unitaire	Total	./.. Frais de ramassage triage etc.	Produit net

Fig. 2

Toutes les autres inscriptions seront effectuées dans le département du calcul du prix de revient. La deuxième colonne est insignifiante pour le cas en question ; on ne s'en sert que pour l'imputation directe.

En laissant apparaître le centre de charges dans les formulaires, on acquiert d'une part la possibilité de contrôler directement la quantité de déchets obtenus à chaque poste de travail (découverte de gaspillage éventuel de matières), et d'autre part, on peut répartir les déchets sur les différents départements.

J'ai implicitement considéré la notion « centre de charges » comme synonyme de celle de « poste de travail », car c'est l'unique moyen de localiser efficacement les sources de gaspillage.

La détermination des déchets provenant de chaque poste de travail exigerait le transport séparé de ces matières au poste de pesage. De ce fait, les déchets de même genre, mais provenant de différents postes de travail, ne pourraient pas être mélangés lors du ramassage, ce qui demanderait des transports intérieurs supplémentaires.

Le contrôle des différents centres de charges doit donc se borner à des épreuves improvisées, et on désigne pour cela dans le formulaire le département respectif comme centre de charges.

Si on ne pèse les déchets qu'à leur sortie du magasin, on perd la possibilité de connaître leur département de provenance, à moins que le tout ne se compose que de déchets propres à chaque département, ce qui permet de constater à tout instant leur provenance.

b) Imputation directe.

Le champ des applications de l'imputation directe — nous l'avons déjà vu plus haut — est assez restreint. Cependant, l'application se justifie dans le cas de grandes pièces fournissant beaucoup de déchets, ou lorsqu'il s'agit de matières précieuses.

Cette fois, il est indispensable que la détermination quantitative se fasse séparément, c'est-à-dire aussitôt après le ramassage. C'est pourquoi la carte reproduite en fig. 1 contient dans la deuxième colonne l'espace nécessaire pour le numéro d'ordre de fabrication, ce qui permet au département du calcul du prix de revient, de déterminer le produit de la vente des déchets qui sont à lui imputer.

Pour que l'ouvrier sache si les déchets d'un certain ordre doivent être déterminés séparément ou non, on inscrit, le cas échéant, une remarque correspondante sur l'ordre de fabrication.

Les constatations faites en ce qui concerne la détermination quantitative montrent qu'il est avantageux de séparer les formulaires destinés aux déchets de ceux qui concernent la fabrication propre-

ment dite, car le ramassage et la récupération des déchets sont des activités très éloignées de la fonction essentielle d'une usine ; par conséquent, elles méritent d'être traitées spécialement.

2. La détermination de la valeur

La détermination de la valeur se base entièrement sur celle de la quantité. Si cette dernière est inexacte, les valeurs ainsi obtenues sont très douteuses. Elles le sont d'ailleurs toujours jusqu'à un certain degré, en raison des difficultés qui s'opposent à toute évaluation.

Ces difficultés sont plus ou moins grandes suivant l'emploi ultérieur des déchets : utilisation dans la propre entreprise ou vente.

L'utilisation dans la propre usine est fréquente ; nombreuses sont les fabriques de machines qui possèdent leur propre fonderie, et par conséquent, fondent leurs déchets elles-mêmes.

Dans ce cas, la question se pose de savoir d'une part, pour quel montant les déchets doivent être crédités aux produits qui les provoquent, et d'autre part, de quel montant la fonderie doit être débitée.

Si l'on vend les déchets, on obtient le prix fixé par le marché, ou alors un prix convenu entre fournisseurs et acheteurs sur la base de conventions tarifaires en général peu rémunératrices, sauf en période de pénurie de matières premières, et lorsqu'il s'agit de matières précieuses.

a) Récupération des déchets dans la propre entreprise.

Pour traiter ce problème, il faut distinguer si les déchets pourraient être vendus à un prix courant ou non.

aa) Déchets ayant un prix courant.

Le prix courant des déchets est d'une moindre importance que celui des matières premières, puisque ce dernier a une extension mondiale, tandis que le premier ne s'étend en général qu'à des régions ou des pays. Celui-ci est la conséquence des caractéristiques de l'industrie d'un pays, car les déchets ne représentent une valeur que s'ils peuvent être utilisés. Leur utilisation en dehors du pays est très rare et n'a lieu que pour des déchets de matières précieuses, car les droits de douane et les frais de transport empêchent en général des transactions de ce genre. Je considérerai dans l'étude qui va suivre les conventions tarifaires comme étant des prix courants, car elles représentent une base sûre pour les évaluations.

L'existence d'un prix courant permet au département du calcul des prix de revient d'inscrire immédiatement dans la colonne 5 du

formulaire reproduit à la page 31, le prix unitaire respectif, et de le multiplier avec la quantité constatée dans l'usine. Mais le total ainsi obtenu ne représente que le produit brut des ventes. Après déduction des frais de ramassage, de transport, etc. . . on obtient le produit net à déduire des frais de fabrication, soit en l'imputant aux frais généraux, soit par imputation directe.

L'imputation des charges totales de ramassage, triage, pesage, contrôle, emmagasinage et transport des déchets mérite de retenir un instant notre attention.

Il existe deux possibilités :

Les charges totales peuvent être réparties d'après le poids ou d'après la valeur des déchets.

La répartition d'après le poids semble être la méthode qui correspond le mieux à la réalité, étant donné qu'il s'agit presque toujours de frais causés par le transport, l'emmagasinage, etc. . . Ces travaux dépendent en premier lieu du poids des marchandises.

L'imputation d'après la valeur peut être justifiée par le fait qu'une valeur supérieure est capable de supporter plus de frais. D'autre part, il faut se rendre compte, que la quantité de déchets obtenus est beaucoup plus facile à fixer que leur valeur, celle-ci étant soumise à des fluctuations.

En conclusion, il est avantageux d'imputer les frais causés par les déchets suivant leur poids, en fixant par exemple un taux pour 100 kilos de matières ramassées.

On peut objecter que la plupart des frais énumérés plus haut seraient encourus de toute façon, puisque les déchets devraient être ramassés et évacués lors du nettoyage de l'usine et que par conséquent, les frais respectifs devraient directement être imputés aux frais généraux.

Dans quelques cas, en effet, les recettes sont également imputées à l'aide des frais généraux. Cette solution semble logique, mais on oublie facilement, qu'on se priverait ainsi d'un contrôle efficace: On ne serait plus à même d'établir la proportion des frais causés par les déchets comparativement avec le produit brut de la vente de ceux-ci. De plus, il est naturel qu'un produit supporte les frais qu'il a occasionnés, même dans les cas où, après leur déduction, il ne rapporte plus rien, comme c'est souvent le cas pour la vente des déchets.

Venons-en maintenant à la recette nette des ventes qui doit être imputée aux produits fabriqués, ainsi que je l'ai décrit au chapitre IV.

Il peut être intéressant de savoir à quel prix seront débités les produits entièrement ou partiellement fabriqués au moyen des déchets de l'entreprise même. Lorsqu'on n'approfondit pas le pro-

blème, on serait tenté de se servir pour ce calcul du prix unitaire sur lequel on s'était basé pour déterminer le produit brut des déchets. Mais si l'on veut introduire un élément de continuité dans la formation du prix des produits fabriqués avec les déchets, il faut se servir d'une autre valeur.

Les déchets employés seront débités au prix des matières premières, c'est-à-dire à un prix généralement plus élevé que la valeur qu'on peut leur attribuer lorsqu'on doit les vendre tels quels. En effet, si on les débitait à un prix inférieur à celui des matières premières, une augmentation du pourcentage des déchets conduirait nécessairement à une diminution du prix de revient des produits fabriqués et semblerait ainsi encourager le gaspillage, ce qui évidemment est indésirable.

Enfin, on peut se demander si, au lieu de se servir du prix courant, on ne devrait pas utiliser pour créditer les produits causant les déchets, le prix des matières premières correspondantes.

Cette façon de procéder pourrait également causer des fluctuations de prix indésirables, toutes les fois que des fabrications absorbant partiellement ou entièrement les déchets seraient suspendues ou supprimées. On devrait alors en effet porter les déchets en compte au prix courant de leur vente, c'est-à-dire à un prix inférieur.

Des deux modes d'évaluation que nous venons d'exposer, il ressort une différence des rentrées, qui doit être comptabilisée au compte de profits et pertes, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un compte spécial. L'exemple suivant va illustrer des deux manières de procéder :

Dans une entreprise il reste de la fabrication d'un certain produit, 8 tonnes de déchets par mois, d'un prix courant de Frs. 8.— les 100 kilos. Si l'on utilise ces déchets dans la propre entreprise, ils seront débités au département correspondant par Frs. 25.— les 100 kilos.

Sur ces 8 tonnes : 3 tonnes sont vendues,

5 tonnes utilisées dans la propre entreprise.

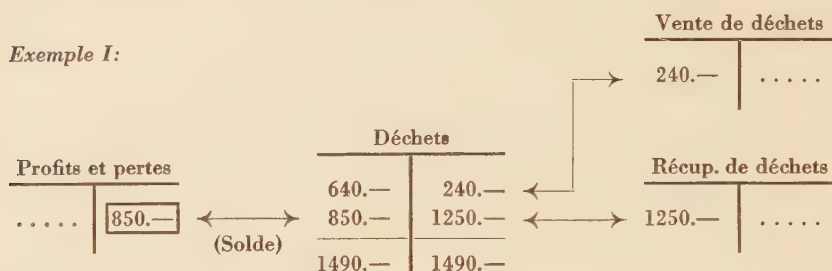
Par conséquent, le compte de déchets sera débité de Frs. 640.— (80 × Frs. 8.—), mais crédité de :

$$\begin{array}{r} 30 \times \text{Frs. } 8.— = \text{Frs. } 240.— \\ + 50 \times \text{Frs. } 25.— = \text{Frs. } 1\,250.— \\ \hline \text{Total ... } \text{Frs. } 1\,490.— \end{array}$$

Le solde de Frs. 850.— qui en résulte (Frs. 1 490.— — Frs. 640.—) sera directement introduit au compte de profits et pertes, d'où augmentation du profit. (Schéma voir fig. 3, exemple I).

L'autre solution consiste à ouvrir un « compte de différences ». En employant cette méthode, on crédite le compte de déchets du même montant dont on le débite c'est-à-dire de Frs. 640.—, montant qui se compose de $30 \times \text{Frs. } 8.— = \text{Frs. } 240.—$ plus $50 \times \text{Frs. } 8.— = \text{Frs. } 400.—$. Le premier montant (Frs. 240.—) est débité au compte de ventes des déchets, tandis que le second (Frs. 400.—) est porté au débit du « compte de différences ». Ce dernier sera enfin crédité de Frs. 1 250.— ($50 \times \text{Frs. } 25.—$), dont résultera le solde de Frs. 650.— qui sera affecté de la façon déjà décrite au compte de profits et pertes. (Schéma voir fig. 3, exemple II).

Exemple I:



Exemple II:

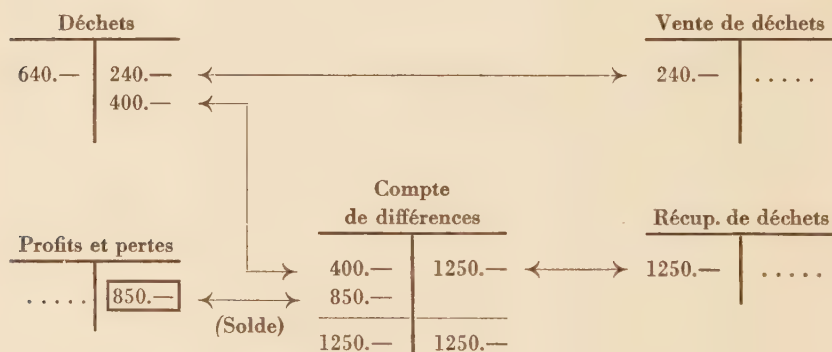


Fig. 3

ab) Déchets n'ayant pas de prix courant.

Ce que nous avons déjà dit sous (aa) en ce qui concerne le prix de fabrication à l'aide de déchets permettra le mieux de faire comprendre ce cas.

Ce prix de fabrication sert de base pour la détermination de la valeur des déchets par rapport aux produits primitivement fabriqués, c'est-à-dire, pour la détermination du montant qui doit être crédité

en tant que produit de la vente des déchets, à supposer qu'il n'existe pas pour ceux-ci de prix courant.

L'absence d'un prix courant signifie qu'il n'existe aucune demande, même sporadique, de ces déchets. De ce fait, il se pourrait que par suite de l'arrêt des fabrications utilisant ces déchets, on ne puisse plus compter sur des rentrées correspondantes. Par conséquent, il serait prudent de ne faire aucune bonification, même pendant le temps d'utilisation interne de ces déchets. Cependant, cette solution va un peu trop loin, bien qu'elle puisse se justifier.

Nous avons expliqué au paragraphe (aa) pour quelle raison la solution contraire (crédit = débit) ne doit pas être envisagée. Par conséquent, il reste à trouver un moyen terme qui permette aux produits fournissant des déchets de profiter néanmoins jusqu'à un certain point de l'utilisation ultérieure de ceux-ci. A cet effet, on fixe un montant à créditer qui se tienne dans le cadre des nécessités décrites au paragraphe (aa), et qui se base sur le produit de la vente des déchets. Il est évidemment impossible de donner des chiffres concrets, étant donné que ceux-ci sont très variables suivant la branche.

Cette solution n'est au fond pas très satisfaisante ; elle s'approche néanmoins le plus des conditions réelles.

Les éléments d'un produit qui accompagnent celui-ci dans le processus de fabrication en passant d'un département à l'autre, pour ne le quitter comme déchet qu'à la fin du processus de fabrication, représentent un cas spécial.

L'exemple le plus typique concerne les pièces de fonte, dont nous avons du reste déjà parlé plus haut. En sortant du moule elles portent encore les masselottes gênantes pour la pièce fabriquée et qui, par conséquent, doivent être enlevées. Cela se fait très rarement dans la fonderie même. Le plus souvent ces déchets parviennent jusque dans les ateliers, c'est-à-dire dans un autre département et il reste à décider quelle valeur doit leur être attribuée.

Les déchets, après avoir été détachés de la pièce, rentreront dans la fonderie et seront crédités au département respectif. Pour éviter des recherches superflues, on a souvent recours en pratique à une solution très simple : Elle consiste à débiter d'une part le département qui reçoit les pièces de fonte, des masselottes du prix unitaire de la fonte elle-même, et d'autre part à créditer ce département du même prix à l'occasion de la restitution.

b) Vente des déchets.

Il est beaucoup plus facile de déterminer la valeur des déchets en cas de récupération financière par vente à l'extérieur qu'en cas de réutilisation dans l'usine même.

Il n'y a plus lieu de distinguer entre déchets qui ont un prix courant et ceux qui n'en ont pas. Les déchets qui se vendent ont un prix courant ou font du moins l'objet de conventions tarifaires qui tiennent lieu de prix courant. Ces dernières peuvent même souvent être complétées, de la part des entreprises qui utilisent les déchets, par l'engagement d'acheter la totalité de ceux-ci.

Le revenu brut de la vente des déchets peut ainsi être fixé exactement et partant aussi — à l'aide des calculs déjà exposés — le revenu net.

Les circonstances décrites semblent donc assez simples. En pratique cependant, quelques difficultés peuvent surgir.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les prix bruts de certains déchets peuvent être si bas, que leur vente, après déduction des frais de récupération, ne rapporte qu'un bénéfice net insignifiant.

Les acquéreurs des déchets cherchent évidemment à les obtenir aux prix les plus bas possible et y réussissent lorsque aucune surenchère de la part d'un « outsider » n'a lieu.

Seule, la pénurie de matières premières peut faire naître des exceptions à cette règle et même provoquer des hausses considérables.

Pour en revenir à un exemple déjà cité, le produit de la vente des déchets du cuir est si insignifiant en temps normal, qu'on préfère utiliser ceux-ci comme combustible, étant donné leur haute puissance calorifique. Ce sont des cas semblables, des cas où la valeur des déchets est pour ainsi dire nulle, qui engagent nombre d'entreprises à négliger entièrement le facteur déchets dans le calcul du prix de revient. C'est là un fait dont il faut tenir compte.

Je me suis efforcé de démontrer dans ce chapitre que la détermination quantitative des déchets peut s'effectuer avec une exactitude suffisante sans être trop onéreuse, mais que la détermination de la valeur de ces déchets se heurte à de plus grandes difficultés. Il faut alors étudier le mode d'évaluation et de comptabilisation qui est le plus approprié à chaque cas, de manière à obtenir une précision qui se maintienne dans le cadre normal des calculs du prix de revient industriel.

VI. L'IMPORTANCE DES DÉCHETS EN PÉRIODE DE PÉNURIE DE MATIÈRES PREMIÈRES

Ces problèmes ne rentrent pas entièrement dans le cadre de ce travail, néanmoins il semble assez intéressant, de consacrer quelques pages à ce sujet.

J'ai déjà dit, que la détermination des déchets sert souvent uniquement à contrôler le soin que prennent les ouvriers et à éviter le gaspillage. Mais en période de pénurie, elle est très importante aussi, parce qu'elle permet d'évaluer les réserves de matières premières dont le pays dispose sous forme de déchets.

En outre, vu la hausse des prix, la vente des déchets devient rémunératrice, même dans des cas où elle ne l'est pas en temps normal.

Citons à titre d'exemple, l'importance de l'utilisation des déchets pour l'approvisionnement de notre pays en fer et en acier au cours de la deuxième guerre mondiale.

Ces déchets sont de tout temps récupérés, mais en période de pénurie, on redouble d'efforts à cet effet et on arrête avant tout l'exportation des ferrailles.

Le deuxième exemple montre la récupération des déchets d'aluminium en Suisse, qui à proprement parler n'a commencée qu'au début de la dernière guerre et s'est développée depuis.

Pour traiter la récupération des déchets de fer et d'acier je me suis basé sur le rapport final de « L'office fédéral de guerre pour l'industrie et le travail »⁵, dont la « Section du fer et des machines » a cessé son activité en 1947.

On y lit qu'en période de pénurie la notion de « déchets » est élargie. Ainsi, pendant la dernière guerre un inventaire fut établi qui comprenait tous les objets qui, en cas de besoin, auraient pu être récupérés. Evidemment, la consommation de fer et d'acier fut contrôlée et on supprima même la fabrication de certains articles.

Pendant la guerre, notre importation de fer a été fortement réduite. Néanmoins, depuis le début des hostilités jusqu'à la fin de 1945 nous avons réussi à importer 1 300 000 t, c'est-à-dire, environ la moitié de nos besoins d'avant-guerre. A la suite des événements militaires et politiques, nos fournisseurs avaient changé. Alors qu'avant guerre la France fournissant 50 % et même plus de nos importations, ce chiffre était tombé à 8 %. Par contre, l'Allemagne nous en a fourni pendant les années 1941—1944 jusqu'à 75 %.

Ces chiffres laissent deviner, combien de problèmes étaient à résoudre par nos dirigeants. Même lorsque la livraison était assurée pour le moment, l'avenir restait incertain, ce qui obligeait à rechercher à trouver dans tout le pays des réserves de toutes sortes et avant tout les déchets. Il ne s'agissait pas uniquement de déchets provenant de l'industrie, mais aussi d'autres déchets, tels que d'objets en fer dont on ne se servait plus. Il est inutile d'entrer dans plus de détails et de distinguer les déchets de l'industrie des autres. Il s'agit unique-

⁵ Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amt, Schlussbericht der Sektion Eisen und Maschinen, 1947.

ment de montrer combien de réserves sont cachées dans un pays sous forme de déchets.

En se basant uniquement sur les statistiques de la Division du Commerce du Département fédéral de l'Economie publique, on était fondé de croire, que notre pays contenait une réserve considérable de fer, dont une bonne partie pouvait servir à satisfaire les besoins urgents. Pendant les deux dernières décennies d'avant-guerre la quantité de fer en Suisse a augmenté de 9 millions de tonnes. On en a récupéré chaque année de 1 à 2 %, qui ont été triés et fondus dans les fours électriques pour servir à d'autres buts. A partir du mois de septembre 1939 jusqu'à la fin de l'année 1946, 900 000 t de ferraille ont été rassemblées, c'est-à-dire, exactement le 10 % des importations des vingt dernières années.

Environ 100 000 t ont été rassemblées par les « patrouilleurs » de la section. Lorsque vers la fin de l'année 1942 les importations allemandes ont diminué, une décision du Conseil Fédéral du 26 janvier 1943 a créé « l'Impôt du fer », c'est-à-dire que toutes les entreprises assujetties à cet impôt avaient à remettre une certaine quantité de fer. Cette mesure eut pour résultat de faire rentrer des quantités considérables de fer inutilisé et d'éviter la démolition de constructions de ce métal, qui serait revenue plus chère.

Il est étonnant que les prix pour les ferrailles aient pu être maintenus si bas. Ils sont restés au niveau d'avant-guerre, soit au-dessous de Frs. 10.— les 100 kg, alors que pendant la première guerre on les payait jusqu'à Frs. 40.—. Ceci n'a été possible que grâce au fait que les entreprises consommant du fer se sont chargées elles-mêmes du commerce de ce métal.

Ces explications suffisent à démontrer le rôle important que jouent les déchets dans l'approvisionnement de notre pays.

L'exemple suivant, relatif à la récupération des déchets d'aluminium, donne moins d'indications quantitatives, mais fournit une description plus détaillée des différentes opérations. La fonte de l'aluminium exige un certain nombre de travaux préparatoires et doit se faire dans des conditions particulières. Ce processus est plus compliqué que la fonderie du fer.

Les indications suivantes proviennent d'un article de *M. Rich-terich*, paru dans la « NZZ »⁶.

La consommation d'aluminium a subi une forte augmentation au cours des vingt dernières années. Au début de la guerre on avait commencé à intensifier la récupération des déchets d'aluminium.

Les industries qui façonnent l'aluminium, et les clients qui l'utili-

⁶ Neue Zürcher Zeitung, Nr. 1012, «Die Verwertung der Aluminiumabfälle in der Schweiz».

sent, exigent un métal impeccable. Or, celui-ci ne peut être fourni que par des fonderies disposant d'installations perfectionnées, car même des impuretés relativement minimales sont cause de mauvaise qualité et nuisent à la réputation de l'aluminium.

Les nombreuses possibilités d'emploi de l'aluminium donnent des déchets de différentes sortes et formes, ce qui nécessite d'abord leur nettoyage et leur triage.

On distingue deux catégories principales de déchets :

Déchets d'usinages : Copeaux provenant de tournages, sciages, déchets de tôles, barres, etc. . . .

Déchets rassemblés en stocks : Boîtes, pièces de fonte d'autos, pièces d'avions, pistons, feuilles d'aluminium, etc. . . .

On assortit les déchets d'après les différents alliages. Cela nécessite souvent des analyses, puisqu'on ne peut presque jamais se rendre compte de la composition extérieurement.

Ces déchets, surtout ceux qui proviennent des usines, sont souvent sales. Ils doivent être nettoyés par un lavage et débarrassés des particules de fer libre à l'aide d'un séparateur magnétique. Pour éviter des oxydes à la fonte, les déchets sont pressés en paquets. La fonte elle-même exige une grande expérience. Suivant la forme des déchets, on choisit le type de four et pendant le processus de fonte, on analyse constamment le métal liquide pour pouvoir corriger l'alliage, le cas échéant, en ajoutant les éléments manquants, tels que silicium, cuivre, manganèse, magnésium, etc. . . . La température doit être maintenue entre 700 et 750° C.

Avant de couler le métal, on ajoute des substances éliminant les oxydes. Enfin, le métal peut être mis dans les formes et laissé refroidir. On prend évidemment toujours quelques échantillons qui sont contrôlés au laboratoire. Après cela, les alliages sont utilisables.

Ces deux exemples nous ont montré deux faits :

Il existe en général dans un pays beaucoup de réserves sous forme de déchets, qui représentent un moyen efficace d'améliorer l'approvisionnement de ce pays en période de pénurie.

Par contre, la récupération de certaines matières pose des problèmes assez difficiles à résoudre. Les processus de fabrication s'y rapportant sont assez coûteux, c'est pourquoi ils ne peuvent être appliqués que lorsque les prix sont élevés.

VII. LA DÉTERMINATION DU REBUT

Nous avons déjà vu qu'un certain pourcentage de rebut est inévitable. On peut le trouver dans chaque processus de fabrication,

même si celui-ci est minutieusement organisé, mais il est évidemment possible, en prenant des mesures convenables, de maintenir ce pourcentage très bas. Malgré toutes les précautions, les erreurs humaines et les défauts de la matière ne se laissent jamais complètement éliminer.

La détermination du rebut se fait d'abord au point de vue quantité et ensuite au point de vue valeur. Il est à noter que la détermination du rebut présente moins de difficultés que celle des déchets. L'évaluation en est plus facile. On peut se baser sur le calcul du prix de revient du produit fabriqué (prix des matières, frais généraux), et on en profite pour faire l'évaluation des pièces de rebut en utilisant les mêmes valeurs. Les explications suivantes nous montreront cette simplification d'une façon encore plus concrète.

1. La détermination quantitative

Pour qu'une pièce suive au cours de sa fabrication le chemin voulu, c'est-à-dire que les travaux prévus se suivent dans l'ordre, elle est accompagnée par un ordre de fabrication ou par une fiche suiveuse.

ORDRE DE FABRICATION		No.....	
1. Matières:			
Sorties : kg ./.		Rentrées : kg	
		= Consommé : kg	
		à Frs. = Frs.	
+ Frais généraux sur matières		= Frs.	
		<u>Frs.</u>	
2. Main d'œuvre :			
Opération	Temps ×	Taux/h	= Total
1.	h ×	Frs.	= Frs.
2.	h ×	Frs.	= Frs.
3.	h ×	Frs.	= Frs.
4.	h ×	Frs.	= Frs.
5.	h ×	Frs.	= Frs.
6.	h ×	Frs.	= Frs.
		Charges de fabrication	
		<u>Frs.</u>	
Observations :			
.....			

Fig. 4

On y inscrit tout ce qu'il convient de savoir. En cas de fabrication individuelle, on y ajoute l'indication des matières et du temps utilisé pour chaque pièce. S'il s'agit de fabrication en série et si en outre le travail est payé aux pièces, ces données ne doivent être indiquées qu'une seule fois, le calcul du prix de revient de toutes les autres pièces de la série étant le même.

Les explications suivantes sont fondées sur la fabrication individuelle, c'est-à-dire, que chaque pièce nécessite un ordre de fabrication. Si à un certain endroit du processus de fabrication il se produit une erreur et que la pièce doit être mise au rebut, celle-ci doit être remplacée. La pièce en remplacement exige un nouvel ordre, appelé ordre de remplacement.

L'ordre de fabrication reproduit en Fig. 4, est destiné à la fabrication individuelle et sert en même temps pour la détermination du prix de revient.

Dans de grandes entreprises, on délivre souvent pour chaque opération de fabrication un ordre séparé, les méthodes de calcul du prix de revient étant sensiblement plus précises et souvent même mécanisées (machines à cartes perforées).

Dans de tels cas, il va sans dire que la récapitulation des frais de fabrication se fait sur feuilles séparées. Pour des raisons de simplification il a été choisi dans ce texte un formulaire universel, qui sert en même temps non seulement comme ordre de fabrication, mais encore comme feuille pour le calcul du prix de revient. Cet exemple permet de faire ressortir beaucoup mieux les rapports dont nous venons de parler.

Si un atelier annonce une pièce de rebut, il le fait à l'aide de l'ordre de fabrication appartenant à la pièce qui est devenue inutilisable et ajoute dans la rubrique « remarques », le mot « rebut ». Ce qui signifie, qu'un nouvel ordre doit être délivré, dont le numéro est mentionné sur l'ancien ordre, par exemple, par les mots « Remplacé par ordre No. ... ». La nouvelle pièce commence alors son chemin à travers l'usine et remplace l'ancienne.

L'ordre muni de la remarque « rebut » porte toutes les indications concernant les matières et le temps de travail qui ont déjà été employés pour la pièce de rebut, c'est-à-dire, les inscriptions du magasin à l'occasion de la sortie des matières nécessaires et celles des contre-maîtres pour les heures de main-d'œuvre pour les opérations déjà effectuées. Pour fixer le montant des frais déjà causés, le département qui s'occupe du calcul des prix de revient n'a qu'à inscrire le prix des matières et des différents salaires par unité, pour trouver finalement par des simples multiplications et additions le résultat voulu.

Les frais de rebut sont imputés au débit des départements qui les ont causés.

Ces frais, ainsi déterminés, peuvent être imputés sur les produits finis, soit à l'aide des frais généraux, soit directement. En mentionnant sur l'ordre de la pièce rebut le numéro du nouvel ordre, on a toujours la possibilité de l'imputation directe des frais causés par le rebut sur un ou plusieurs produits finis.

Les pièces de rebut subissent finalement le même traitement que les déchets, ce qui signifie que la prise en charge se fait d'après les mêmes méthodes.

Dans le cas que nous venons de traiter, nous supposons que chaque pièce en cours de fabrication est accompagnée d'un ordre de fabrication.

Pour réduire les travaux administratifs ou les travaux d'organisation, on ne fait — en cas de fabrication en série — qu'un seul ordre pour plusieurs pièces identiques. En plus, ces ordres ne sont pas semblables au modèle reproduit en Fig. 4, car la récapitulation se fait sur une feuille séparée, après qu'on a déterminé les matières et les travaux nécessaires par pièce. En cas de fabrication en série, les salaires sont en général payés aux pièces, par conséquent, des annotations concernant le temps utilisé sont superflues.

Si une pièce de la série en question est rebutée, un ordre de remplacement est établi. La pièce de remplacement sera accompagnée de cet ordre jusqu'au point, où l'ancienne pièce a été rebutée. A partir de là, elle prend la place de cette pièce.

L'ordre de remplacement ne doit donc prescrire que les opérations à refaire, et quand il a rempli sa tâche, il va au département du calcul des prix de revient. Celui-ci se base sur ces indications pour déterminer les frais supplémentaires causés par l'élimination d'une pièce (frais de rebut). L'imputation sur les frais de fabrication se fait comme nous l'avons déjà dit. Il serait vain de reproduire le schéma pour un ordre de remplacement, car celui-ci est semblable à celui de la Fig. 4.

Pour les pièces relativement bon marché produites en masse, il serait trop onéreux de déterminer le rebut de la façon qui vient d'être décrite. Il suffit de déterminer d'abord la fréquence des mises au rebut aux différents postes de travail et ensuite de la contrôler périodiquement. On peut déterminer à l'aide des frais de matières et de main-d'œuvre respectifs la totalité des charges causées par le rebut d'un département en fonction du nombre des produits finis. L'imputation se fait d'habitude par les frais généraux. Elle est différente pour chaque produit, étant donné que certains genres de pièces don-

nent plus de rebuts que d'autres, et par conséquent, doivent supporter plus de frais généraux.

La détermination quantitative du rebut est en étroite liaison avec le système de formulaires nécessité pour la fabrication, alors que nous avons vu que celle des déchets nécessite des fiches spéciales. Dans les deux cas, il ne faut pas perdre de vue le but essentiel, qui est de rendre la détermination aussi simple que possible.

C'est ce que nous nous sommes efforcés de démontrer dans les exemples précédents.

2. La détermination des valeurs

Ainsi que la détermination quantitative des déchets, celle du rebut forme la base de la détermination au point de vue de la valeur. Il ressort du schéma reproduit en Fig. 2 que les valeurs suivantes sont à considérer :

- a) le prix des matières,
- b) le coût du travail,
- c) les frais généraux.

a) Prix des matières.

Chaque entreprise doit résoudre la question suivante : A quel prix veut-elle faire entrer les matières dans le processus de fabrication ? Ce problème peut être résolu de différentes manières. On peut choisir le principe « first in, first out », ou celui de la valeur du jour (valeur de remplacement) ou enfin celui de la valeur moyenne. Il est certain, qu'en se servant de la valeur moyenne, on arrive à obtenir un prix de revient qui varie moins qu'en employant les autres méthodes.

Les prix dont on se sert pour calculer les frais de rebut, sont les mêmes que ceux qui figurent dans le calcul du prix de revient des produits finis respectifs, ce qui nous dispense de nous occuper ici de la solution à choisir.

b) Coût du travail.

Je tiens à faire remarquer expressément que par coût du travail je n'entends pas seulement parler de la main-d'œuvre mais du coût total du travail des ouvriers et des machines. Les taux horaires comportent par conséquent les salaires ainsi que la force motrice et l'entretien des machines. La part de frais variables étant ainsi augmentée,

il ne reste que très peu à imputer sur les frais généraux. Or, ces frais variables peuvent être déterminés facilement, soit qu'il s'agisse des salaires (à l'heure ou aux pièces), soit qu'il s'agisse du coût du travail des machines (force motrice, entretien, etc. ...)

c) Les frais généraux.

Ils devront être comptabilisés au taux qui s'applique au calcul du prix de revient des produits finis.

*

Les taux appliqués au calcul du prix de revient du produit fini peuvent servir sans autre à déterminer la valeur d'un rebut, celui-ci ayant été destiné à devenir un produit fini. C'est pourquoi il est naturel de tenir compte de tous les frais incombant au rebut jusqu'au moment de son élimination du processus de fabrication, et de les imputer aux produits finis, soit par pièce, soit à l'ensemble d'une série.

En ce qui concerne la détermination de la valeur il reste à mentionner une particularité. En général, les charges de rebut sont débitées au compte du département qui les a causées.

La fonte fait une exception. Si au cours des travaux ultérieurs dans les ateliers, des pièces fondues s'avèrent défectueuses (vices dus à la fonderie), on pourrait trouver qu'il n'est que juste de débiter la fonderie des travaux déjà exécutés dans les ateliers. Cependant, en pratique on s'en tient généralement à la règle suivante :

La fonderie n'est chargée que des frais qui ont été occasionnés dans ce département, tandis que les travaux ultérieurs sont à la charge des départements respectifs. Par cette mesure, les ateliers sont forcés de bien contrôler les pièces fondues qui leur ont été livrées, sans cela ils risquent de s'exposer à des frais qu'ils auraient pu éviter.

L'exemple mentionné n'est pas le seul ; nombre d'usines se servent de règlementations spéciales semblables.

Avant de passer au prochain chapitre, il convient de donner un résumé des résultats que nous avons trouvés jusqu'à présent.

Nous avons vu, de quelle façon les déchets et le rebut peuvent être pris en considération dans le calcul du prix de revient. Les déchets ont pour effet de diminuer les frais, puisque le produit net de la vente des déchets est déduit des frais de fabrication. Ce produit net est souvent insignifiant. Dans de tels cas, il ne serait pas économique de tenir compte des déchets ; les frais causés par leur détermination seraient supérieurs au produit de leur vente. Mais des raisons de contrôle (lutte contre le gaspillage) peuvent exiger une

mesure qui semblait injustifiée au point de vue strictement économique.

Il est donc regrettable qu'il y ait encore trop d'industriels qui ne prennent le produit de la vente des déchets en considération qu'en tant qu'ils améliorent le revenu de leur entreprise.

Les rebuts ont pour effet d'augmenter les frais, puisque les pièces défectueuses doivent être remplacées. La récupération des pièces de rebut, analogue à celle des déchets, réduit un peu ces frais.

Le produit net des déchets dans un cas, les frais de rebut dans l'autre, peuvent être imputés sur les produits finis directement ou à l'aide des frais généraux.

La détermination quantitative ne provoque en général pas de difficultés, tandis qu'on a plus de peine à évaluer les déchets, en particulier en cas d'utilisation dans l'entreprise et quand il n'existe pas de prix courant. L'évaluation du rebut, au contraire, est plus facile, parce qu'elle peut s'appuyer sur le calcul du prix de revient des produits finis.

Nous verrons plus loin, en parlant des sous-produits, qu'il est parfois extrêmement difficile d'établir un prix de revient exact, celui-ci étant en fonction de facteurs d'évaluation trop nombreux.

VIII. LE CONTROLE DES PRODUITS SEMI-FINIS ET FINIS

Afin de savoir si un produit est impeccable ou s'il contient des vices de fabrication, il faut le soumettre à un contrôle. Selon le produit et la branche, on se sert de différentes méthodes, dont nous ne pouvons donner ici qu'un bref aperçu.

Nous nous bornerons à exposer les deux méthodes principales :

- 1° Le contrôle individuel, c'est-à-dire, le contrôle de chacune des pièces.
- 2° Le « Sampling ».

1. Le contrôle individuel

Il est appliqué lorsqu'il s'agit de produits qui justifient un contrôle exact (appareils, montres etc...).

Souvent, le contrôle exact de la matière employée n'est pas possible sans qu'on détruise l'objet qu'elle a servi à fabriquer. Dans le cas qui nous occupe, chaque pièce devant être examinée, cette destruction serait absurde. D'autres produits ne peuvent être contrôlés parce

qu'ils sont consommés après une seule utilisation. Prenons les munitions. Pour être sûr qu'il n'y aura pas de ratés ou de long-feux, il conviendrait d'essayer chaque cartouche ou chaque grenade.

Le contrôle individuel se fait souvent à la main et se rapporte aux dimensions et au fonctionnement des produits. Ces contrôles doivent se faire à toutes les pièces d'une manière identique. Ils permettent de constater si un produit peut être accepté ou doit être refusé.

Dans ce dernier cas, nous avons un rebut total ou partiel. Les parties défectueuses du rebut partiel seront démontées et remplacées par de nouvelles.

Conformément à la définition que nous avons donnée à la page 17, sont considérés comme rebut les objets qui ne peuvent pas être réparés. On ne peut donc pas nommer rebut au sens strict du mot les appareils ou articles montés qui n'ont pas donné satisfaction au contrôle. Dans ce cas, il peut s'agir de malfaçon d'une ou de plusieurs parties remplaçables. Ce sont celles-ci, pour autant qu'elles ne peuvent être réparées, qui constituent alors le véritable rebut.

Au cas où l'homme peut être remplacé, ce qui est souvent difficile pour les contrôles, on se sert d'appareils spéciaux, qui travaillent plus vite, ne sont pas sujets à la fatigue, éliminant ainsi beaucoup d'erreurs.

Le principe du contrôle individuel est simple et ne nécessite pas d'explications supplémentaires.

La méthode suivante cependant nous occupera plus longtemps.

2. La méthode du « Sampling »

Il s'agit d'un principe employé depuis longtemps, mais dont le développement scientifique, étudié surtout en Amérique et en Angleterre, est relativement récent.

Pour le « sampling », on tire du produit à contrôler un ou plusieurs échantillons. Ceux-ci sont soumis à un contrôle, dont le résultat s'applique ensuite à la quantité totale.

Le « sampling » est employé dans le cas où il ne serait pas économique ou même possible d'examiner le lot entier.

Depuis longtemps on a jugé les produits comme le blé, le sucre, le café, le charbon, etc. ... à l'aide d'échantillons prélevés plus ou moins au hasard, sur la base desquels on acceptait ou refusait le lot entier.

Aujourd'hui, le commerce a souvent adopté des prescriptions déterminées. Les échantillons de fibres textiles, par exemple, doivent être retirés des ballots à des endroits fixés.

Si l'échantillon doit représenter la quantité entière du produit, on doit le choisir soigneusement, surtout lorsque le mélange du produit n'est pas homogène. Sur un tas de charbon ou pierres par exemple, les plus petits morceaux restent en haut, tandis que les grands ont tendance à descendre. Si on prélève un échantillon à la base du tas, il contiendra sûrement des pièces dont les dimensions sont au-dessus de la moyenne.

Le problème est de choisir un échantillon qui soit assez grand et retiré au bon endroit, afin d'éviter une évaluation inexacte pour la totalité du lot.

Evidemment, le « sampling » ne peut jamais remplacer le contrôle individuel, car en nous en servant, si l'échantillon examiné ne contient pas un nombre déterminé de défauts, nous acceptons la totalité du produit, bien que nous sachions qu'il peut contenir néanmoins des pièces inutilisables. Celles-ci ne sont retirées que de l'échantillon. Le contrôle individuel, au contraire, aurait refusé toutes les pièces inutilisables du lot entier.

De plus, des erreurs peuvent facilement être commises au « sampling », et je juge opportun de reproduire à ce sujet l'opinion de Yates⁷.

« On ne sait pas d'avance si un échantillon donnera des résultats suffisamment caractéristiques pour le lot entier ou non. Cela dépend en premier lieu de l'importance des erreurs résultant du système du „ sampling », qui ne doit pas être trop considérable, afin de ne pas invalider les résultats exacts. Même lorsqu'un simple processus de sélection est employé, l'échantillon ne peut pas être tout à fait caractéristique pour le lot entier. Les défauts inévitables qui apparaissent dans les résultats sont nommés „ erreurs fortuites d'échantillonnage » (random sampling errors). L'importance moyenne de ces erreurs dépend de l'importance de l'échantillon, de l'inégalité des matières, du procédé d'échantillonnage adopté et de la façon de calculer les résultats.

Heureusement, il arrive que, lorsqu'on se sert d'un procédé de sélection approprié, le nombre moyen des erreurs fortuites d'échantillonnage et aussi la fréquence présumée d'erreurs de toute quantité, puissent être déterminés en partant des résultats de détail obtenus par un échantillon effectif. Les méthodes qui permettent cela dépendent de la théorie mathématique de l'échantillonnage statistique.

C'est le développement de ces procédés qui a fait du „ sampling », d'une méthode spéculative et incertaine, une méthode d'une précision absolue et déterminable. La méthode du „ sampling » mérite

⁷ Yates, Sampling Methods for Censuses and Surveys, London 1949, p. 2 (traduit par l'auteur).

donc toute confiance. De plus, la possibilité de limiter d'avance les erreurs fortuites d'échantillonnage a contribué à mettre en relief d'autres types d'erreurs qui résultent de méthodes de sélection erronées ou de fausses méthodes d'observation, ou qui existent dans quelque autre source d'information avec qui les résultats du „sampling” doivent être comparés. »

Après en avoir exposé le principe, nous allons traiter des possibilités offertes par cette méthode.

Nous distinguerons d'abord entre « Single Sampling » et « Multiple Sampling ». Dans le premier cas on se contente de l'examen d'un seul échantillon, tandis que dans le second on en contrôle deux ou plusieurs, ce qui donne évidemment des résultats plus exacts.

Un exemple montrera la méthode du « Single Sampling » :

On retire et contrôle 50 pièces d'une série de 2000. Si l'on y trouve pas plus de quatre pièces défectueuses, on acceptera toute la série, si l'on trouve davantage de celles-ci, on la refusera. Si la série est refusée, il existe deux possibilités. D'une part toutes les pièces peuvent encore une fois être usinées, à la condition que cet usinage soit simple et bon marché, d'autre part, on peut contrôler pièce par pièce, ce qui permet d'écarter les produits défectueux. Cette dernière solution est sans doute employée plus souvent que la première.

Grâce à ce contrôle individuel, le rebut peut être séparé des autres pièces, tandis que dans les séries qui passent le contrôle du « Sampling », on ne l'élimine que des échantillons examinés.

Il en résulte que nous ne pouvons ici nous intéresser qu'au contrôle individuel, le « Sampling » proprement dit ne permettant pas d'écarter la totalité des pièces de rebut. Toutes celles qui n'ont pas subi le contrôle sont mises en vente avec les autres.

En anglais on appelle la deuxième méthode « Rectifying Inspection », tandis que la première, qui refuse des séries entières, est connue sous la désignation de « Non-Rectifying Inspection ».

Le contrôle individuel et le « Sampling » peuvent être employés soit au cours, soit à la fin du processus de fabrication, c'est-à-dire pour des produits semi-finis et finis.

L'exemple cité montre, que l'examen d'un seul échantillon est souvent insuffisant, puisque le résultat dépend trop du hasard. L'échantillon peut contenir relativement beaucoup de pièces de rebut — la limite de quatre est donc facilement atteinte ou même dépassée.

Pour éviter des résultats fortuits, on emploie avantageusement la méthode du « Multiple Sampling ». On se base sur le premier résultat pour décider s'il y a lieu d'examiner un ou plusieurs échantillons. Lorsque ce résultat a été défavorable, un second examen est nécessaire.

Voici un exemple concret, tiré d'un article de Hammersley⁸, et prévoyant jusqu'à sept échantillons :

- « (1) — On examine 40 pièces d'un lot de 3 000. S'il n'y a pas plus d'une pièce défectueuse, on accepte le lot ; s'il y en a plus de 4, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (2) — on procède à un second échantillonnage des 40 pièces. Si les deux premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 2 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 8, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (3) — on procède à un troisième échantillonnage de 40 pièces. Si les trois premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 5 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 11, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (4) — on procède à un quatrième échantillonnage de 40 pièces. Si les quatre premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 8 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 14, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (5) — on procède à un cinquième échantillonnage de 40 pièces. Si les cinq premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 11 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 17, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (6) — on procède à un sixième échantillonnage de 40 pièces. Si les six premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 14 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 18, on le refuse ; si aucun de ces deux cas ne se présente
- (7) — on procède à un septième échantillonnage de 40 pièces. Si les sept premiers échantillonnages ne contiennent ensemble pas plus de 18 pièces défectueuses, on accepte le lot ; s'ils en contiennent plus de 18, on le refuse. »

Pour l'examen du septième échantillonnage la limite est de 18, c'est-à-dire, sur 280 pièces examinées, 18 ($\equiv 6,43\%$) peuvent être défectueuses, tandis que dans le premier échantillonnage de 40 pièces

⁸ J. M. Hammersley, An elementary introduction to some inspection procedures. Industrielle Organisation Nr. 11, 1948, p. 316/317. (Traduit par l'auteur.)

on en acceptait 4 ($= 10\%$), mais une seule pièce ($= 2,5\%$) pouvait être défectueuse pour que le lot soit accepté à priori.

Au premier examen, une marge relativement grande de $7,5\%$ ($10\% - 2,5\%$) est nécessaire pour limiter le hasard. Le tableau qui suit indique les pourcentages correspondants pour l'acceptation définitive et pour le refus définitif des différents échantillons. Les résultats entre ces deux limites donnent lieu à l'examen d'échantillons supplémentaires.

	Total des pièces contrôlées	Pourcentage maximum pour l'acceptation définitive	Pourcentage maximum pour refus définitif
1° échantillon	40	2,5 %	10 %
2° échantillon	80	2,5 %	10 %
3° échantillon	120	4,17 %	9,17 %
4° échantillon	160	5,0 %	8,75 %
5° échantillon	200	5,5 %	8,5 %
6° échantillon	240	5,83 %	7,5 %
7° échantillon	280		6,43 %

Nous voyons que la différence entre les deux chiffres se réduit de plus en plus et en arrive à concorder au septième échantillon.

La détermination des directives pour l'examen de produits, soit avec le « Single Sampling », soit avec le « Multiple Sampling » dépend de la branche d'industrie en question et se base surtout sur l'expérience. Néanmoins, le contrôle individuel reste toujours la solution à laquelle on a recours en dernier ressort.

DEUXIÈME PARTIE

LES SOUS-PRODUITS

IX. L'ORIGINE ET LA NATURE DES SOUS-PRODUITS

Il convient, en traitant de la question des déchets et du rebut, de dire quelques mots des sous-produits. De même que dans certains processus de fabrication, il est inévitable qu'on ait des déchets, il est également naturel qu'on obtienne des sous-produits, c'est-à-dire qu'en plus des produits principaux désirés, il reste un ou plusieurs autres produits utilisables. Autrefois on ne savait pas toujours tirer profit de ces derniers, c'est pourquoi on les désignait et on les traitait comme des déchets.

Le plus grand nombre d'exemples de sous-produits nous est fourni par l'industrie chimique et aussi, en une certaine mesure, par l'industrie métallurgique (scories). Les processus chimiques donnent, dans la plupart des cas, deux ou plusieurs produits ; ceux qu'à l'origine on se proposait d'obtenir se nomment les produits principaux, tous les autres sont des sous-produits.

Je tiens à constater que j'entends par « sous-produits » uniquement des produits dont la composition est différente de celle du produit principal, et non des produits qui se distinguent uniquement par leur qualité. Ainsi, les diverses sortes de bière ou de sucre doivent être considérées comme autant de produits principaux.

Deux exemples vont illustrer la formation des sous-produits.

Fabrication du gaz d'éclairage

Le but de cette fabrication était l'obtention du gaz d'éclairage ; c'était là le produit principal. Le processus essentiel appliqué est la distillation du charbon dans d'étroits et hauts compartiments et à une température de 1200 à 1300° C. Les gaz s'échappent et il reste des résidus, appelés coke de gaz. Ce résidu possède une puissance calorifique remarquable et est particulièrement propre à l'utilisation pour le chauffage central. Avant l'introduction de ce système de chauffage, la demande était très restreinte et par conséquent la vente des quantités produites était souvent difficile.

Pour cette raison on considérait le coke comme un vrai sous-produit, et parfois même comme un déchet, sauf quand des fonderies ou des hauts-fourneaux voisins pouvaient s'en servir.

Le gaz sortant des compartiments doit — avant son utilisation — être soigneusement épuré, car il contient encore différents éléments étrangers.

En premier lieu on dégage par condensation les parties volatiles. On obtient ainsi le goudron, autrefois traité comme déchet, et aujourd'hui sous-produit d'une valeur de plus en plus grande. Le fait qu'on peut en dériver près d'une centaine de produits chimiques, qui à leur tour sont à la base de milliers de combinaisons, suffit à prouver son importance. Ce sont en premier lieu les industries de la pharmacie et celle des couleurs qui se servent du goudron comme produit de base.

En même temps que le goudron on obtient également le benzol, dont l'importance actuelle est suffisamment connue. Après la condensation du goudron et du benzol, le gaz contient encore quelques éléments indésirables pour son utilisation. En faisant passer le gaz à travers de grandes quantités d'eau, on le débarrasse de l'ammoniaque. La solution qui en résulte s'appelle eau ammoniacale. Grâce à sa teneur en nitrogène, celle-ci sert à la production d'engrais chimiques.

Même après ces traitements le gaz contient encore d'autres éléments, mais en faibles quantités. L'épuration sèche qui suit permet enfin de l'utiliser.

Il est intéressant de savoir quelles sont les quantités de sous-produits qui résultent de la production du gaz d'éclairage. Cent kilos de charbon de bonne qualité donnent en moyenne⁹:

- 16—19 Kgs. de gaz d'éclairage (= 30 à 35 m³),
- 65—68 Kgs. de coke
- 5— 6 Kgs. de goudron et de benzol
- 8 Kgs. d'eau ammoniacale.

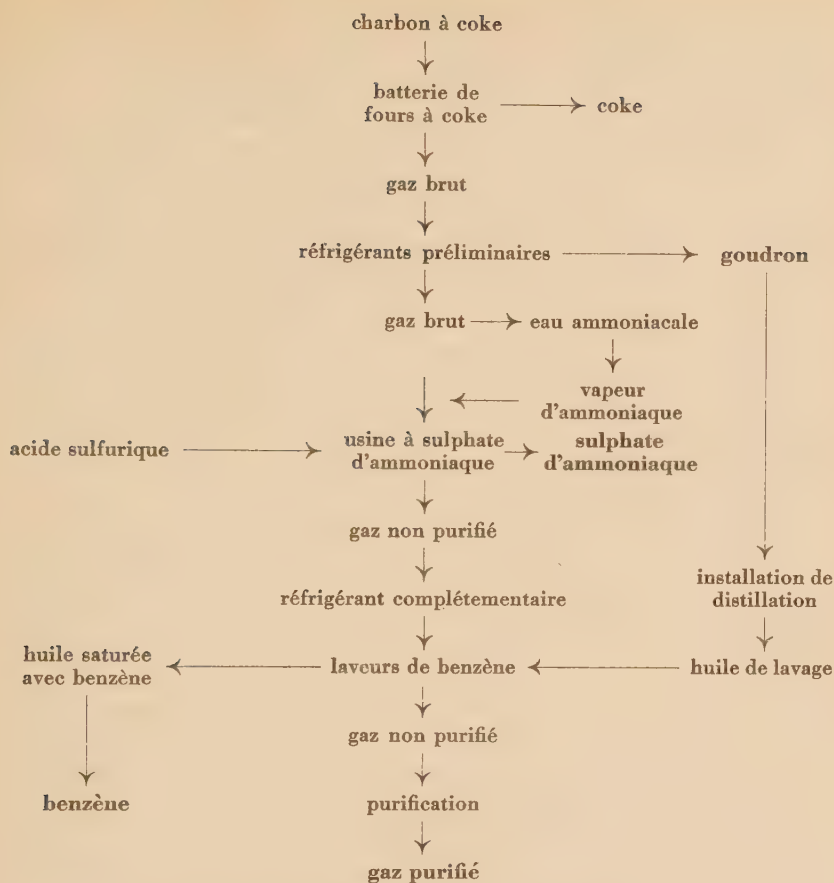
La quantité de sous-produits par rapport au produit principal est donc considérable. On comprendra à quel point il est difficile d'établir un prix de revient exact de ces produits. En effet, il est pour ainsi dire impossible de déterminer les frais se rapportant à chaque produit et de répartir les frais totaux d'une façon tout à fait juste. Les possibilités de surmonter cette difficulté seront exposées ultérieurement.

Voyons d'abord le deuxième exemple.

La fabrication du savon

A côté de la production du gaz d'éclairage, la fabrication du savon offre un des exemples les plus représentatifs en ce qui concerne la

⁹ Chiffres de « Einführung in die Chemie ».



Dessin schématique de la fabrication du gaz d'éclairage

Fig. 5

formation de sous-produits. Bien entendu, l'industrie chimique offre beaucoup d'autres exemples intéressants, mais alors il s'agirait de processus qui sont moins connus que ceux dont il est question ici. Ils sont donc moins intéressants pour le profane en chimie. De plus, ma tâche est de donner des directives de valeur générale et de ne m'occuper exceptionnellement de cas spéciaux, lorsque ceux-ci méritent vraiment d'être mentionnés.

Les huiles et les graisses sont les matières premières principales pour la fabrication du savon. Cependant, pour le produit principal on n'a besoin que des acides gras contenus dans ces matières premières.

En présence d'une base, ces acides donnent un sel alcalin (= le savon).

Autrefois, on ajoutait immédiatement la base à la graisse fondue et on obtenait, flottant à la surface, le savon et, au-dessous, une solution d'eau et de glycérine.

Cette méthode n'est appliquée aujourd'hui que dans de petites usines, tandis que les autres décomposent d'abord la graisse en acide gras et en glycérine (en mettant la graisse sous pression et en la chauffant) et ajoutent ensuite la base à l'acide.

Dans les deux cas on obtient de la glycérine qui, par son origine, serait un sous-produit, bien que l'industrie la considère aujourd'hui comme très importante. Ainsi, elle est employée dans les industries pharmaceutiques, chimiques et dans l'industrie des explosifs ; cette dernière exige la plus haute concentration (teneur d'eau la plus faible), tandis que la première demande la glycérine la plus pure.

La solution de glycérine, provenant de la fabrication ne possède qu'une faible concentration (5—6 %). Par conséquent on l'épure et la distille plusieurs fois, jusqu'à ce qu'elle possède la concentration qui répond aux exigences des consommateurs. Ce travail n'est exécuté que par quelques grandes fabriques de savon. Les plus hautes concentrations ne sont atteintes que par des usines extrêmement bien équipées. — La teneur de glycérine dépend surtout de la provenance de la graisse.

Ces deux exemples, la production du gaz d'éclairage et la fabrication du savon, montrent très clairement que maints sous-produits jouent aujourd'hui un grand rôle.

On se demande même souvent si l'ancien produit principal n'a pas été refoulé dans une position inférieure et si ce n'est pas lui qui aujourd'hui mériterait la désignation de sous-produit. Mais on a gardé la dénomination ancienne, bien que la quantité produite soit déterminée par la demande de sous-produits.

Les produits et les sous-produits des mêmes processus de fabrication varient toujours dans la même proportion. Il s'en suit que, lorsqu'on adapte la quantité des uns à la situation du marché, celle des autres étant ainsi déterminée et ne pouvant, elle, pas s'adapter, provoque, selon la demande, des fluctuations de prix qu'on ne peut pas éviter. C'est dire qu'en période de forte demande le prix montera très vite et beaucoup, et que dans le cas contraire il tombera aussi vite. Le fabricant de sous-produits peut réagir sur ces phénomènes de différentes façons. D'abord, la relation entre les quantités de produits principaux et celles de sous-produits n'est pas forcément stable. Ceci offre la possibilité, d'intensifier la fabrication du produit dont le prix monte (par exemple en utilisant des matières premières d'une

autre provenance), pour profiter de la situation favorable du marché. Si plusieurs producteurs réagissent de cette façon, l'offre devient plus importante et engendre une baisse de prix. Le changement de la production en faveur d'un seul produit conduit dans la plupart des cas à une diminution, soit de la quantité des autres produits, soit de leur qualité, ce qui signifie une perte de rentrées pour ces produits.

Une diminution de qualité produira à la vente une recette inférieure, tandis qu'une diminution de la quantité peut très bien causer des rentrées supplémentaires, si en raison de la baisse de l'offre, les prix montent plus que proportionnellement.

L'exposé qui précède ne pouvait avoir qu'un caractère schématique ; la situation économique réelle est beaucoup moins simple et c'est le producteur qui devra dans chaque cas rechercher la solution la plus favorable.

Dans certains cas, le rapport entre la quantité des produits principaux et celle des sous-produits est invariable. Si la demande d'un de ces produits est plus élevée que l'offre, le problème de la production synthétique devra être examinée. En général, on introduit celle-ci quand le prix du produit est très élevé. Les frais d'études et de recherches qui, dans la plupart des cas, sont assez onéreux, peuvent alors être amortis assez rapidement.

La difficulté de prévoir l'évolution des prix est un des facteurs importants qui compliquent la détermination de la valeur des sous-produits.

X. LA PRISE EN CONSIDÉRATION DES SOUS-PRODUITS DANS LE CALCUL DU PRIX DE REVIENT

Dans le cas où l'on obtient plusieurs produits au cours d'un même processus de fabrication, le problème se pose de savoir de quelle façon les frais sont à répartir. Dans un calcul du prix de revient bien organisé, il n'est pas difficile de déterminer les frais totaux ; leur répartition sur les produits principaux et les sous-produits peut se faire de plusieurs façons.

1. Méthode de soustraction

Elle est appliquée en premier lieu, lorsqu'il n'existe qu'un seul produit principal et qu'un seul sous-produit. Il s'agit simplement de déterminer, en plus des frais totaux, les frais de l'un des deux produits ; on obtiendra les frais de l'autre par une soustraction. On tâche évidemment de déterminer en premier lieu les frais qu'il est le plus

facile d'établir, soit ceux du produit principal, soit ceux du sous-produit.

Il convient de déterminer d'abord, de quelle façon se composent les frais d'un sous-produit.

Il est évident que les frais de matières, de main-d'œuvre et les frais généraux en forment la base.

Prenons comme exemple concret la glycérine :

Je rappelle, que la fabrication moderne du savon consiste à décomposer d'abord la graisse en acide gras et en glycérine, celle-ci étant en solution faible dans l'eau. La décomposition se fait sous pression à une température élevée et en présence d'acide. La solution de glycérine, étant donné qu'elle ne contient que de 5 à 6 %, doit être épurée, neutralisée et finalement concentrée, c'est-à-dire transformée en glycérine brute (80 %).

La détermination des frais de production de la glycérine présente les plus grandes difficultés quand celle-ci est encore mélangée avec l'acide gras, c'est-à-dire là, où la graisse elle-même passe par le processus de fabrication. A cette occasion il est impossible de fixer la proportion des frais à imputer à la glycérine et à l'acide gras.

En ce qui concerne les matières premières : Comment répartir le prix d'achat de la graisse sur ces deux produits, frais de transport et de magasinage inclus?

Ces frais de transport et de magasinage qui constituent souvent une partie considérable du prix de la graisse, justifieraient une répartition d'après le poids. Etant donné que, non seulement la glycérine, mais encore l'acide gras se trouvent sur le marché, on pourrait également répartir suivant les prix courants (cette façon de faire sera étudiée plus tard).

Pour utiliser à la fois ces deux moyens, nous proposons de répartir les frais de transport et de magasinage suivant le poids, ceux des matières premières suivant les prix courants. On obtient ainsi un chiffre qui indique la relation entre les frais de matières premières à appliquer au produit principal et au sous-produit. Ce chiffre ne sera pas modifié à l'occasion de nouveaux achats. Il restera valable pendant une période déterminée (valeur standard).

La décomposition acide gras-glycérine cause en particulier des frais de salaires, d'installations pour la pression et la chaleur, d'acide (H_2SO_4) et éventuellement de produits émulsionnants. La question de la répartition de la totalité des frais se pose à nouveau.

Faut-il imputer les frais sur les produits selon les poids ou selon les prix-courants, ou selon les deux?

L'imputation d'après le poids se justifierait pour les frais de chauffage, car la quantité de calories absorbées par les deux matières

se tient environ dans le même rapport que les poids, à condition que la chaleur spécifique des deux matières soit à peu près la même. De même les frais pour l'utilisation des installations pour la mise sous pression peuvent être répartis suivant le poids, étant donné que les poids spécifiques ne sont pas trop divergents. En principe, l'acide sulfurique (H_2SO_4) n'est pas consommé, n'agissant que comme catalyseur, mais pour des raisons pratiques, on ne peut pas le récupérer dans tous les cas.

La répartition suivant le poids s'impose alors également.

Restent les salaires. Certaines raisons justifieraient la répartition suivant le poids, d'autres, suivant le prix courant.

Pour profiter des avantages des deux façons de procéder et pour éviter une solution extrême soit dans un sens soit dans l'autre, ce qui pourrait nous éloigner de la réalité, on se sert avantageusement du chiffre proportionnel déjà fixé pour la répartition des matières premières, en prenant comme base non seulement le poids mais aussi le prix courant. Ceci évite des calculs supplémentaires et permet un calcul économique du prix de revient.

Les autres frais, notamment ceux qui concernent l'épuration, la neutralisation et la concentration de la glycérine, peuvent être déterminés sans difficulté, puisque le sous-produit passe maintenant seul par le processus de fabrication. La somme des frais de production de la glycérine est déduite des frais totaux, la différence représente les frais de fabrication du savon.

Cet exemple a déjà montré, qu'à un certain moment pendant la décomposition de la matière première commune aux deux produits, il faut faire une répartition des frais qui se base sur un chiffre proportionnel, sans que nous sachions s'il est absolument juste.

Bien que nous appelions cette méthode la méthode de soustraction, elle nécessite des opérations qui dépassent la simple soustraction. Le paragraphe suivant (2) est uniquement consacré aux répartitions, mais nous avons déjà reconnu que la méthode de soustraction en a également besoin.

Nous répétons que la méthode de soustraction peut être employée dans le sens inverse, en soustrayant les frais du produit principal des frais totaux pour arriver ainsi aux frais du sous-produit.

Enfin, pour compléter ces remarques, je tiens à mentionner, que même quand il y a plusieurs sous-produits, on arrive à déterminer les frais concernant chacun d'eux, par une série de soustractions.

2. Méthode de répartition

Comme le nom de cette méthode l'indique, on répartit les frais totaux entre les produits principaux et les sous-produits dans un

rapport déterminé. Cette méthode est surtout appliquée quand la fabrication comprend plus de deux produits. Nous avons déjà vu que même la simple méthode de soustraction doit souvent avoir recours à des répartitions, car on trouve toujours des cas qui en exigent.

J'ai déjà signalé au chapitre précédent les deux possibilités de répartition : Répartition suivant le poids, ou répartition suivant le prix. L'application de la première est indiscutablement indiquée pour les frais de transport, de magasinage, de chauffage, de refroidissement, etc. . . ., alors que la deuxième possibilité n'est pas si facile à prouver mathématiquement et par conséquent est plus discutée.

Mellerowicz considère tant les produits principaux que les sous-produits comme des produits provenant d'un processus de séparation et les nomme « Spaltprodukte ». Voici son argumentation¹⁰ :

« Il importe de trouver des mesures permettant d'évaluer les frais respectifs à imputer à chacun des produits provenant d'un processus de séparation.

1. La meilleure mesure et la seule valable consiste à rechercher le prix courant appliqué au marché de ces produits. La valeur de chaque produit permet d'estimer les frais qu'ils ont absorbés. A cet effet, on peut partir de deux suppositions différentes :
 1. La valeur s'établit en fonction du coût, c'est-à-dire qu'à une valeur élevée correspondent des frais élevés et qu'une valeur peu élevée permet de conclure que les frais n'ont pas été considérables.
 2. Même lorsque la relation valeur-coût n'est pas fonctionnelle, il résulte cependant de la valeur des produits provenant d'un processus de séparation en quelle mesure ceux-ci sont à même de supporter des frais (possibilité de charger de frais les produits provenant d'un processus de séparation). Tenant compte de ce fait, on peut éviter aussi bien de surcharger de frais excessifs certains de ces produits que de ne pas leur faire assumer ceux qu'ils auraient pu supporter. En d'autres termes, on ne risque pas de pratiquer une politique d'exploitation erronée, basée sur une imputation de frais déraisonnable.

Sans doute aucune de ces deux suppositions ne correspond pas strictement à la réalité ; cependant elles s'approchent l'une ou l'autre le plus des circonstances réelles. . . .

¹⁰ *Mellerowicz*, *Kosten und Kostenrechnung* II, p. 113 (traduit par l'auteur).

Le prix courant s'approche le plus du principe de l'exactitude réelle des prix, parce que l'on doit admettre que les frais varient aussi bien que les prix courants et environ dans la même mesure que ceux-ci. Le prix courant constitue, dans des circonstances normales, la meilleure mesure de la valeur pour n'importe quelle consommation industrielle de produits. Mais les fluctuations permanentes de ce prix présentent de multiples inconvénients pour le calcul du prix de revient lorsqu'il s'agit de produits provenant d'un processus de séparation, d'autant plus que, surtout à brève échéance, une relation fonctionnelle entre le prix courant des produits partiels et les frais absorbés par la production totale n'existe pas.

Le prix courant des produits provenant d'un processus de séparation et les frais que ces produits occasionnent peuvent même — surtout pour un temps restreint — évoluer en sens contraire. On choisira donc souvent, et en tout cas lorsqu'il s'agit d'un produit particulièrement exposé à cette anomalie, un prix soumis à des fluctuations moins fréquentes et qui ne tienne compte de la tenue du marché que pendant des périodes plus longues. Sont applicables à cet effet :

- a) le prix moyen du marché
- b) la valeur standard. »

La notion « valeur standard » (Standardwert) mérite encore une explication.

Comme Mellerowicz le dit, elle doit être dans une grande mesure indépendante des fluctuations des prix courants afin d'assurer un élément de continuité dans le calcul du prix de revient.

Ce dernier effet peut, du moins partiellement, être obtenu en appliquant le prix moyen du marché. Cependant la valeur standard est préférable. Elle considère toutes ces relations d'un point de vue plus étendu. On prend en considération non seulement la moyenne des prix courants pendant une certaine période, mais encore l'évolution des prix dans un délai beaucoup plus long. On essaie même d'estimer l'évolution future des prix courants. Le résultat de ces recherches est justement cette valeur standard qui correspond grosso modo aux relations réelles et qui reste applicable assez longtemps. Elle peut même rester utilisable pendant plusieurs périodes.

L'étude qui va suivre traitera de la détermination des sous-produits.

XI. LA DÉTERMINATION DES SOUS-PRODUITS

Nous n'avons pu éviter de traiter la détermination des sous-produits déjà lors de l'étude de la prise en considération des sous-produits dans le calcul du prix de revient. Nous nous bornerons donc à donner ici quelques explications complémentaires.

1. La détermination quantitative

Etant donné que les sous-produits — contrairement aux déchets — sont en général assez précieux, on n'est pas forcé de choisir la méthode de détermination la moins chère. Néanmoins, la quantité obtenue à la fin du processus de fabrication, soit en poids, soit en volume, est simple à déterminer. On procède de la même façon que pour les produits principaux. Sur une simple fiche, destinée à la comptabilité, on note la quantité prête pour la vente ou pour le magasinage.

Dans un certain sens, une détermination quantitative se fait déjà au cours du processus de fabrication. Nous avons vu que par exemple lors de la décomposition de la graisse en acide gras et glycérine, les frais sont partiellement répartis suivant le poids des deux nouveaux produits. Etant donné qu'il serait trop compliqué de peser ou de mesurer les quantités des deux matières immédiatement après la décomposition, il est avantageux d'avoir recours à l'analyse quantitative de la graisse pour trouver la relation du poids des deux produits.

2. La détermination des valeurs

La détermination des valeurs a également déjà été expliquée. La méthode de soustraction et celle de répartition permettent de trouver les valeurs respectives des produits principaux et des sous-produits.

L'exemple suivant avec ses chiffres fera comprendre l'application de la méthode de répartition :

La production du produit A = produit principal s'élève à 130 tonnes, celle des sous-produits B, C et D dans la même période ensemble à 50 tonnes, soit produit

$$B = 10 \text{ tonnes}$$

$$C = 35 \text{ tonnes}$$

$$D = 5 \text{ tonnes.}$$

Les « valeurs standard » des quatre produits se tiennent dans le rapport suivant :

$$A : B : C : D = 5 : 3 : 2 : 6.$$

La répartition se fait donc de la façon suivante :

A	=	5	×	130	=	650 unités,
B	=	3	×	10	=	30 unités,
C	=	2	×	35	=	70 unités,
D	=	6	×	5	=	30 unités,
Total						= <u>780 unités.</u>

Les frais totaux s'élèvent à Frs. 1 170 000.—, donc, $\frac{1\ 170\ 000.—}{780}$
 = Fr. 1 500.— par unité, c'est-à-dire :

Pour A = $650 \times 1\ 500.— = 975\ 000.— : 130 = \text{Frs. } 7\ 500.—/t$
 B = $30 \times 1\ 500.— = 45\ 000.— : 10 = \text{Frs. } 4\ 500.—/t$
 C = $70 \times 1\ 500.— = 105\ 000.— : 35 = \text{Frs. } 3\ 000.—/t$
 D = $30 \times 1\ 500.— = 45\ 000.— : 5 = \text{Frs. } 9\ 000.—/t$

On voit par cet exemple qu'une fois les « valeurs standard » déterminées, la répartition ne présente plus de difficultés.

Malheureusement il existe des industries qui n'ont pas la possibilité de fixer les prix de leurs produits d'après le prix de revient réel. Un exemple typique est l'industrie suisse du gaz. Le prix des produits, résultant de la distillation du charbon, est réglé par une association. Celle-ci achète le goudron, le benzol et l'eau ammoniacale à des prix déterminés. De plus, le prix du coke est imposé, tandis que celui du gaz d'éclairage est avant tout une affaire politique, étant donné que les usines à gaz sont en général des entreprises exploitées en régie par une municipalité. Bien que le total des frais puisse être couvert de cette façon, cela n'implique pas que les recettes de la vente de chaque produit correspondent à son prix de revient.

Résumons ce qui a été dit dans ce chapitre :

Beaucoup de sous-produits ne méritent plus cette désignation, puisque leur importance est aujourd'hui au moins aussi grande que celle du produit principal considéré. Cette distinction n'était justifiée qu'autrefois ; on a cependant gardé le nom de sous-produit encore de nos jours.

Le rapport qui existe entre le produit principal et les sous-produits peut être modifié, ce qui permet de suivre de plus près l'évolution des prix.

Il existe en principe deux possibilités pour la prise en considération des sous produits dans le calcul du prix de revient :

La méthode de soustraction et celle de répartition.

La première est recommandée quand il s'agit seulement de deux produits, la seconde quand il y en a plusieurs ; néanmoins même en déterminant les frais par la méthode de soustraction, on est souvent obligé de faire des répartitions.

BIBLIOGRAPHIE

- Baranow L.*, Grundbegriffe moderner statistischer Methodik; Hirzel, Stuttgart 1950
- Bosshardt Erik*, Leistungsmässige Kostenrechnung; Zürich 1948
- Church A. H.*, Manufacturing costs and accounts; New York 1929
- Cramér Harald*, Mathematical Methods of Statistics; Princeton 1946
- Deming William Edwards*, Some Theory of Sampling; New York 1950, John Wiley & Sons Inc.
- Etudes de l'Association suisse des Experts comptables*, Causes de déperditions dans l'entreprise et l'exploitation; Neuchâtel et Paris 1947
- Fischer Guido*, Kaufmannspraxis; Leipzig 1939
- Fischer/Hess/Seebauer*, Buchführung und Kostenrechnung; Leipzig 1939
- Greifzu*, Das neuzeitliche Rechnungswesen; Hamburg 1939/41
- Die Kalkulation in der Industrie; Hamburg 1939
- Hammerley J. M.*, An elementary introduction to some inspection procedures; Industrielle Organisation 1948, Nr. 11
- Hellwig Alexander*, Neuzeitliche Selbstkostenberechnung; Berlin 1923
- Hoel Paul G.*, Introduction to Mathematical Statistics; Wiley & Sons, New York 1947
- Hoffmann Alexander*, Der Gewinn der kaufmännischen Unternehmung; Leipzig 1929
- Hollerith-Nachrichten*, Heft 100, März/April 1941, Die Ausschusserfassung in Betrieben mit Einzel- und Kleinserienfertigung unter besonderer Berücksichtigung des Hollerith-Verfahrens
- Isaac*, Grundriss der Betriebswirtschaftslehre, Band 9: Der Industriebetrieb; Leipzig 1930
- Käfer*, Das industrielle Rechnungswesen in Beispielen, Aufgaben und Lösungen; Zürich 1942
- Kriegs-Industrie- und Arbeits-Amt*, Schlussbericht der Sektion Eisen und Maschinen, Dir. E. Müller; 1947
- Leitner*, Wirtschaftslehre der Unternehmung; Berlin und Leipzig 1926
- Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe; Frankfurt 1930
- Mellerowicz*, Kosten und Kostenrechnung; Berlin 1936
- Neue Zürcher Zeitung*, Die Verwertung der Aluminiumabfälle in der Schweiz; Nr. 1012, 9. Mai 1951
- Nicklisch*, Wirtschaftliche Betriebslehre; Stuttgart 1922
- Paris*, Le prix de revient dans l'industrie; Neuchâtel 1940
- Rieger*, Einführung in die Privatwirtschaftslehre; Nürnberg 1948
- Sampling Inspection Tables, Single and Double Sampling*, by Harold F. Dodge & Harry G. Romig; Wiley, New York 1944
- Schmalenbach*, Kapital, Kredit, Zins; Leipzig 1933
- Grundlagen der Selbstkostenrechnung und Preispolitik, 5. Auflage; Leipzig 1930
- Schnettler A.*, Das Rechnungswesen industrieller Betriebe; Berlin 1939
- Thompson*, Méthodes américaines d'établissement des prix de revient en usines; Paris 1920
- Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer*, Einführung in die Chemie; Aarau 1942
- Währheim*, Der betriebswirtschaftliche Kreislauf; Wien 1948
- Yates*, Sampling Methods for Censuses and Surveys; Charles Griffin & Co., London 1949.

